DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)

CCNA 2_UNIDAD 4

ENRUTAMIENTO EN SOLUCIONES DE RED

PRESENTADO POR:

ILDER VEGA QUINTERO

GUSTAVO MERCADO

RAFAEL ALBERTO DAZA

OSCAR ALFONSO CLAVIJO

HENRY MANUEL TOBIO

GRUPO: 203092_47

TUTOR:

EFRAIN ALEJANDRO PEREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD) ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA 2017

TABLA DE CCONTENIDO

pag

INTRODUCCION

Este trabajo fue realizado por el grupo 203092_47 de la UNAD con la finalidad de presentar la solución de las prácticas de la unidad IV que se trata ENRUTAMIENTO EN SOLUCIONES DE RED del curso de profundización de CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN toda la temática incluida en este documento podremos encontrar las diferentes simulaciones propuestas por el Director del Curso mediante el uso del software PACKET TRACER – Cisco System.

Con el desarrollo de este trabajo colaborativo los participantes hemos aprendido configuraciones básicas de protocolo Ripv2, Ospfv2, Ospfv3, servidores DHCP y configuración de DHCP en Switches y routers, configuración estática y dinámica de NAT, configuración de ACLs, tamibien se puede a firmar que este tema es una de las base principal para su realización las cuales tendrán ahora una amplia posibilidad de validación, y además de esto señala caminos posibles para la selección de conceptos básicos y fundamentales, enfoques y orientaciones pertinentes para los futuros Ingenieros como nostros gracias a este DIPLOMADO.

Las destrezas adquiridas mediante el desarrollo de las prácticas incluidas en este trabajo colaborativo nos permiten generar nuevos conocimientos y expectativa de manera detallada con el fin de tener un amplio conocimiento y práctica de este tema que es de gran importancia para futuros profesionales en el NETWORKING ya que los entornos del mundo real en los cuales estos pueden ser aplicados dando solución a las problemáticas que se presentan a diario.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERALES

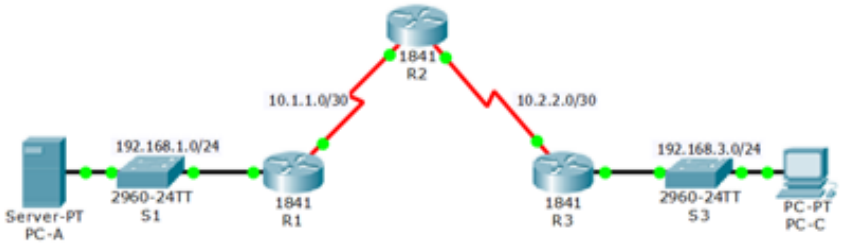
Desarrollar comprender y aplicar cada una de las temáticas abordadas en la Unidad, para ir fortaleciendo competencias en el área del saber específico orientadas al uso de protocolos de enrutamiento avanzado.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Verify connectivity among devices before firewall configuration.
- Use ACLs to ensure remote access to the routers is available only from management station PC-C.
- Configure ACLs on R1 and R3 to mitigate attacks.
- Verify ACL functionality
- Plan an ACL Implementation
- Configure, Apply, and Verify a Standard ACL
- Configure and Apply a Named Standard ACL
- Verify the ACL Implementation
- Configure and Apply an ACL to VTY Lines
- Verify the ACL Implementation
- Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL
- Configure, Apply, and Verify a Second IPv6 AC
- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- configurar y verificar el routing RIPv2
- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- configurar y verificar el routing OSPF
- cambiar las asignaciones de ID del router
- configurar interfaces OSPF pasivas
- cambiar las métricas de OSPF
- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- configurar y verificar el routing OSPFv3
- configurar interfaces pasivas OSPFv3

- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- configurar un servidor de DHCPv4 y un agente de retransmisión DHCP
- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- cambiar la preferencia de SDM
- armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- configurar la red para SLAAC
- configurar la red para DHCPv6 sin estado
- configurar la red para DHCPv6 con estado
- Configure DHCP para IPv4 o IPv6 en un router Cisco 1941.
- armar la red y verificar la conectividad
- configurar y verificar la NAT estática
- configurar y verificar la NAT dinámica
- armar la red y verificar la conectividad
- configurar y verificar un conjunto de NAT con sobrecarga
- configurar y verificar PAT

4.4.1.2 Configure IP ACLs to Mitigate Attacks



Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway	Switch Port
R1	Fa0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A	S1 Fa0/5
	S0/0/0(DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A	N/A
R2	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	S0/0/1(DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	Lo0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A	N/A
R3	Fa0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A	S3 Fa0/5
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A	N/A

PC-A	**NIC**	**192.168.1.3**	**255.255.255.0**	**192.168.1.1**	**S1 Fa0/6**
PC-C	**NIC**	**192.168.3.3**	**255.255.255.0**	**192.168.3.1**	**S3 Fa0/18**

Background / Scenario

Access to routers R1, R2, and R3 should only be permitted from PC-C, the management station. PC-C is also used for connectivity testing to PC-A, a server providing DNS, SMTP, FTP, and HTTPS services.

Standard operating procedure is to apply ACLs on edge routers to mitigate common threats based on source and/or destination IP address. In this activity, you create ACLs on edge routers R1 and R3 to achieve this goal. You then verify ACL functionality from internal and external hosts.

The routers have been pre-configured with the following:

- Enable password: ciscoenpa55
- Password for console: ciscoconpa55
- Username for VTY lines: SSHadmin
- Password for VTY lines: ciscosshpa55
- IP addressing
- Static routing

Part 1: Verify Basic Network Connectivity

Verify network connectivity prior to configuring the IP ACLs.

Step 1: From PC-A, verify connectivity to PC-C and R2.

a. From the command prompt, ping PC-C (192.168.3.3).

```
SERVER>ping 192.168.3.3

Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.3.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 10ms, Maximum = 12ms, Average = 11ms

SERVER>
```

b. From the command prompt, establish a SSH session to R2 Lo0 interface (192.168.2.1) using username SSHadmin and password ciscosshpa55. When finished, exit the SSH session.

```
SERVER>
SERVER>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
Open
Password:



R2#exit

[Connection to 192.168.2.1 closed by foreign host]
SERVER>
```

Step 2: From PC-C, verify connectivity to PC-A and R2.

a. From the command prompt, ping PC-A (192.168.1.3).

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=13ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 12ms, Maximum = 13ms, Average = 12ms

PC>
```

b. From the command prompt, establish a SSH session to R2 Lo0 interface (192.168.2.1) using username SSHadmin and password ciscosshpa55. Close the SSH session when finished.

```
PC>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
Open
Password:



R2#exit

[Connection to 192.168.2.1 closed by foreign host]
PC>
```

c. Open a web browser to the PC-A server (192.168.1.3) to display the web page. Close the browser when done.

Part 2: Secure Access to Routers

Step 1: Configure ACL 10 to block all remote access to the routers except from PC-C.

Use the access-list command to create a numbered IP ACL on R1, R2, and R3.

```
User Access Verification

Password:

R1>en
Password:
R1#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
R1(config)#exit
R1#
```

```
User Access Verification

Password:

R2>en
Password:
R2#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
R2(config)#exit
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
User Access Verification

Password:

R3>en
Password:
R3#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
R3(config)#exit
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Step 2: Apply

ACL 10 to ingress traffic on the VTY lines.

Use the access-class command to apply the access list to incoming traffic on the VTY lines.

```
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#access-class 10 in
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

```
R2(config)#line vty 0 4
R2(config-line)#access-class 10 in
R2(config-line)#exit
R2(config)#
```

```
R3(config)#line vty 0 4
R3(config-line)#access-class 10 in
R3(config-line)#exit
R3(config)#
```

Step 3: Verify exclusive access from management station PC-C.

a. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from PC-C (should be successful).

b. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from PC-A (should fail).

```
PC>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
Open
Password:

Password:



R2#exit

[Connection to 192.168.2.1 closed by foreign host]
PC>
```

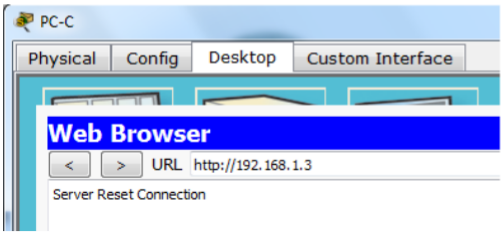
```
[Connection to 192.168.2.1 closed by foreign host]
SERVER>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1

% Connection refused by remote host
SERVER>
```

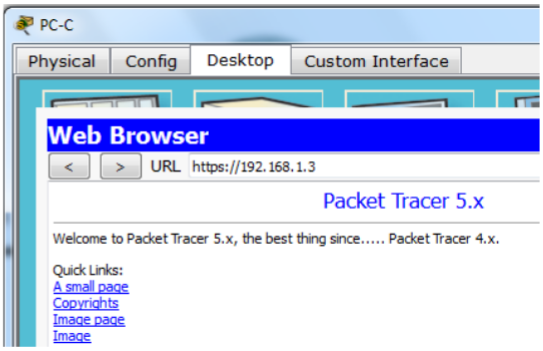
Part 3: Create a Numbered IP ACL 120 on R1

Permit any outside host to access DNS, SMTP, and FTP services on server PC-A, deny any outside host access to HTTPS services on PC-A, and permit PC-C to access R1 via SSH.

Step 1: Verify that PC-C can access the PC-A via HTTPS using the web browser.

Be sure to disable HTTP and enable HTTPS on server PC-A.





Step 2: Configure ACL 120 to specifically permit and deny the specified traffic.

Use the access-list command to create a numbered IP ACL.

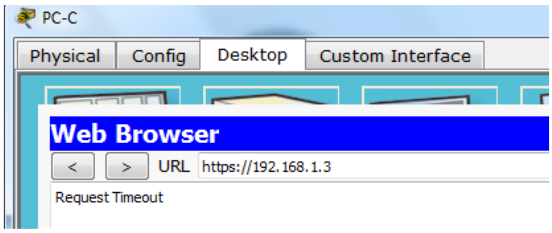
```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 120 permit udp any host 192.168.1.3 eq domain
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq smtp
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq ftp
R1(config)#access-list 120 deny tcp any host 192.168.1.3 eq 443
R1(config)#access-list 120 permit tcp host 192.168.3.3 host 10.1.1.1 eq 22
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#
```

Step 3: Apply the ACL to interface S0/0/0.

Use the ip access-group command to apply the access list to incoming traffic on interface S0/0/0.

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

R1#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#inter s0/0/0
R1(config-if)#ip access-group 120 in
R1(config-if)#EXIT
R1(config)#
```

Step 4: Verify that PC-C cannot access PC-A via HTTPS using the web browser.



Part 4: Modify An Existing ACL on R1

Permit ICMP echo replies and destination unreachable messages from the outside network (relative to R1); deny all other incoming ICMP packets.

Step 1: Verify that PC-A cannot successfully ping the loopback interface on R2.

```
SERVER>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

SERVER>
```

Step 2: Make any necessary changes to ACL 120 to permit and deny the specified traffic.

Use the access-list command to create a numbered IP ACL.

```
R1(config)#access-list 120 permit icmp any any echo-reply
R1(config)#access-list 120 permit icmp any any unreachable
R1(config)#access-list 120 deny icmp any
% Incomplete command.
R1(config)#access-list 120 deny icmp any
% Incomplete command.
R1(config)#access-list 120 deny icmp any any
R1(config)#access-list 120 permit ip any any
R1(config)#
R1(config)#
```

Step 3: Verify that PC-A can successfully ping the loopback interface on R2.

```
SERVER>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=4ms TTL=254
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=4ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms

SERVER>
```

Part 5: Create a Numbered IP ACL 110 on R3

Deny all outbound packets with source address outside the range of internal IP addresses on R3.

Step 1: Configure ACL 110 to permit only traffic from the inside network.

Use the access-list command to create a numbered IP ACL.

```
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
R3(config)#
```

Step 2: Apply the ACL to interface F0/1.

Use the ip access-group command to apply the access list to incoming traffic on interface F0/1.

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

R3#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
R3(config)#interface fa0/1
R3(config-if)#ip access-group 110 in
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

Part 6: Create a Numbered IP ACL 100 on R3

On R3, block all packets containing the source IP address from the following pool of addresses: 127.0.0.0/8, any RFC 1918 private addresses, and any IP multicast address.

Step 1: Configure ACL 100 to block all specified traffic from the outside network.

You should also block traffic sourced from your own internal address space if it is not an RFC 1918 address (in this activity, your internal address space is part of the private address space specified in RFC 1918).

Use the access-list command to create a numbered IP ACL.

```
R3#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
R3(config)#interface fa0/1
R3(config-if)#ip access-group 110 in
R3(config-if)#exit
R3(config)#access-list 100 deny ip 10.0.0.0 0.255.255.255 any
R3(config)#access-list 100 deny ip 172.16.0.0 0.15.255.255 any
R3(config)#access-list 100 deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any
R3(config)#access-list 100 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
R3(config)#access-list 100 deny ip 224.0.0.0 15.255.255.255 any
R3(config)#access-list 100 permit ip any any
R3(config)#
```

Step 2: Apply the ACL to interface Serial 0/0/1.

Use the ip access-group command to apply the access list to incoming traffic on interface Serial 0/0/1.

```
R3(config)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ip access-group 100 in
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

Step 3: Confirm that the specified traffic entering interface Serial 0/0/1 is dropped.

From the PC-C command prompt, ping the PC-A server. The ICMP echo *replies* are blocked by the ACL since they are sourced from the 192.168.0.0/16 address space.

```
Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>
```

7.3.2.4 Configuración Básica de RIPv2 y RIPng

Topología

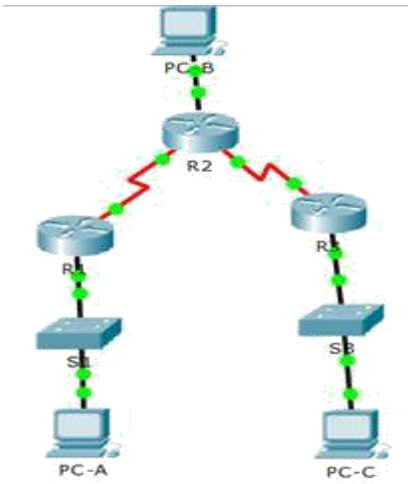


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/1	172.30.10.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	209.165.201.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
R3	G0/1	172.30.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
S1	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
S3	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
PC-A	NIC	172.30.10.3	255.255.255.0	172.30.10.1
PC-B	NIC	209.165.201.2	255.255.255.0	209.165.201.1
PC-C	NIC	172.30.30.3	255.255.255.0	172.30.30.1

Parte 1: Armar La Red Y Configurar Los Parámetros Básicos De Los Dispositivos

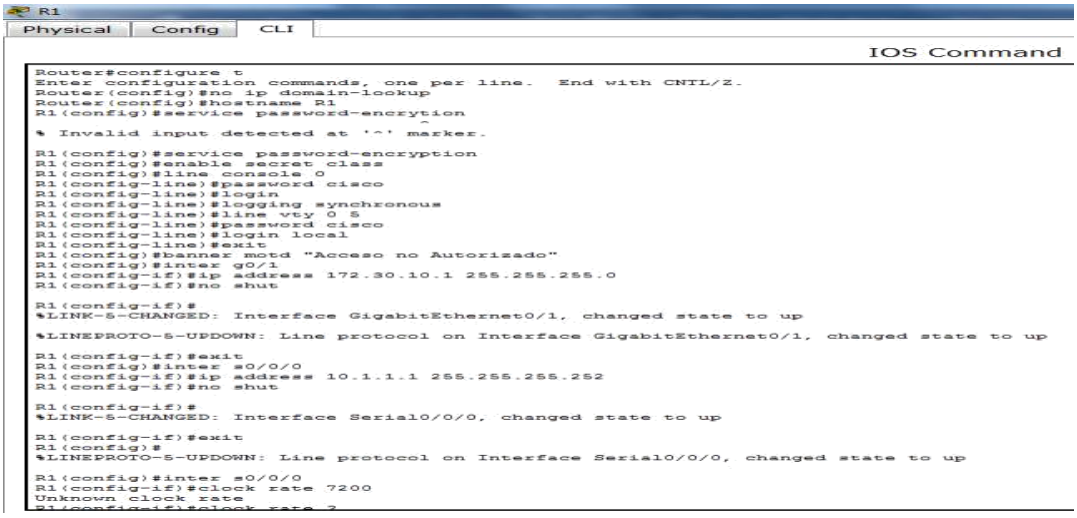
En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos.

Part 1: Realizar El Cableado De Red Tal Como Se Muestra En La Topología.

Part 2: Inicializar Y Volver A Cargar El Router Y El Switch.

Part 3: Configurar Los Parámetros Básicos Para Cada Router Y Switch.

a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure los nombres de los dispositivos como se muestra en la topología.
c. Configurar la encriptación de contraseñas.
d. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
e. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
f. Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
g. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.
h. Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.
i. Configure una descripción para cada interfaz con una dirección IP.
j. Configure la frecuencia de reloj, si corresponde, para la interfaz serial DCE.
k. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio.




```
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#exit
R1#
```

Esta misma configuración se realizó para los Router R2 y R3

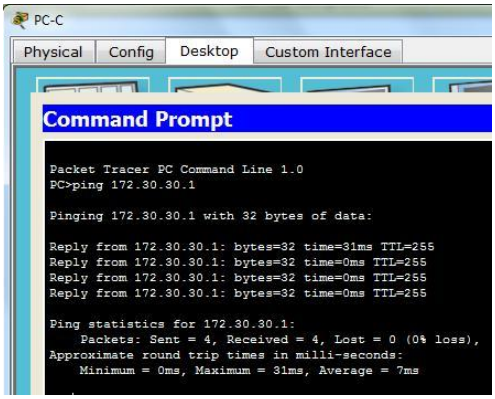
Part 4: Configurar Los Equipos Host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

Part 5: Probar La Conectividad.

En este momento, las computadoras no pueden hacerse ping entre sí.

a. Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



b. Los routers deben poder hacerse ping entre sí. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

```
R1#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/12/27 ms

R1#
```

Parte 2: Configurar Y Verificar El Routing Ripv2

En la parte 2, configurará el routing RIPv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Una vez que haya verificado RIPv2,

deshabilitará el sumarización automática, configurará una ruta predeterminada y verificará la conectividad de extremo a extremo.

Paso 1. Configurar el enrutamiento RIPv2.

a. En el R1, configure RIPv2 como el protocolo de routing y anuncie las redes correspondientes.

```
User Access Verification

Password:

R2>en
Password:
R2#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

El comando **passive-interface** evita que las actualizaciones de routing se envíen a través de la interfaz especificada. Este proceso evita tráfico de routing innecesario en la LAN. Sin embargo, la red a la que pertenece la interfaz especificada aún se anuncia en las actualizaciones de routing enviadas por otras interfaces.

b. Configure RIPv2 en el R3 y utilice la instrucción **network** para agregar las redes apropiadas y evitar actualizaciones de routing en la interfaz LAN.

```
User Access Verification

Password:

R3>en
Password:
R3#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#passive-interface g0/1
R3(config-router)#network 172.30.0.0
R3(config-router)#network 10.0.0.0
R3(config-router)#exit
R3(config)#end
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

c. Configure RIPv2 en el R2. No anuncie la red 209.165.201.0.

```
User Access Verification

Password:

R2>en
Password:
R2#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Nota: no es necesario establecer la interfaz G0/0 como pasiva en el R2, porque la red asociada a esta interfaz no se está anunciando.

Part 6: examinar el estado actual de la red.

a. Se pueden verificar los dos enlaces seriales rápidamente mediante el comando **show ip interface brief** en R2.

```
R2#show ip inter brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
GigabitEthernet0/0     209.165.201.1   YES manual up                    up
GigabitEthernet0/1     unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0/0            10.1.1.2        YES manual up                    up
Serial0/0/1            10.2.2.2        YES manual up                    up
Vlan1                  unassigned      YES unset  administratively down down
R2#
```

b. Verifique la conectividad entre las computadoras.

- ¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? **___NO___** ¿Por qué? **R2 no está anunciando la ruta hacia la PC-B y esta red n o está dentro del RIP**
- ¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C? **__NO_** ¿Por qué? **Porque los Routers R1 y R3 no tienen rutas especificadas en esta red.**
- ¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B? **NO___** ¿Por qué? **R2 no está anunciando la ruta hacia la PC-B y esta red n o está dentro del RIP**
- ¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A? **_NO_** ¿Por qué? **Porque los Routers R1 y R3 no tienen rutas especificadas en esta red.**

c. Verifique que RIPv2 se ejecute en los routers.

Puede usar los comandos **debug ip rip**, **show ip protocols** y **show run** para confirmar que RIPv2 esté en ejecución. A continuación, se muestra el resultado del comando **show ip protocols** para el R1.

```
User Access Verification

Password:

R1>en
Password:
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface             Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Serial0/0/0           2     2
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
          10.0.0.0
          172.30.0.0
Passive Interface(s):
          GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:
          Gateway         Distance      Last Update
          10.1.1.2              120      00:00:24
Distance: (default is 120)
R1#
```

Al emitir el comando **debug ip rip** en el R2, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución?

RIP envía actualizaciones de V2 via serial 0/0/0 y serial 0/0/1

```
R2>en
Password:
R2#undebug all
All possible debugging has been turned off
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R2#RIP: sending  v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (10.1.1.2)
RIP: build update entries
      10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
RIP: sending  v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (10.2.2.2)
RIP: build update entries
      10.1.1.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0

R2#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
```

Al emitir el comando **show run** en el R3, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución?

```
 shutdown
!
router rip
 version 2
 passive-interface GigabitEthernet0/1
 network 10.0.0.0
 network 172.30.0.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
```

d. Examinar el sumarización automática de las rutas.

Las LAN conectadas al R1 y el R3 se componen de redes no contiguas. El R2 muestra dos rutas de igual costo a la red 172.30.0.0/16 en la tabla de routing. El R2 solo muestra la dirección de red principal con clase 172.30.0.0 y no muestra ninguna de las subredes de esta red.

```
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
R    172.30.0.0/16 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:07, Serial0/0/0
                   [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:24, Serial0/0/1
     209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.201.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       209.165.201.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R2#
```

El R1 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R1 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R3.

```
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:05, Serial0/0/0
     172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R1#
```

El R3 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R3 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R1.

```
Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:22, Serial0/0/1
C       10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
     172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R3#
```

Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para determinar las rutas recibidas en las actualizaciones RIP del R3 e indíquelas a continuación.

```
RIP protocol debugging is on
R2#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
     172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2#RIP: received v2 update from 10.1.1.1 on Serial0/0/0
     172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2#RIP: sending  v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (10.1.1.2)
RIP: build update entries
     10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
RIP: sending  v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (10.2.2.2)
RIP: build update entries
     10.1.1.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0

R2#undebug all
```

- RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1 172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops ○ RIP: received v2 update from 10.1.1.1 on Serial0/0/0 172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

El R3 no está envía ninguna de las subredes 172.30.0.0, solo la ruta resumida 172.30.0.0/16, incluida la máscara de subred. Por lo tanto, las tablas de routing del R1 y el R2 no muestran las subredes 172.30.0.0 en el R3.

Part 7: Desactivar la sumarización automática.

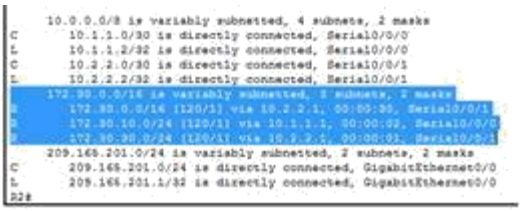
a. El comando **no auto-summary** se utiliza para desactivar la sumarización automática en RIPv2. Deshabilite la sumarización automática en todos los routers. Los routers ya no resumirán las rutas en los límites de las redes principales con clase. Aquí se muestra R1 como ejemplo.

b. Emita el comando **clear ip route *** para borrar la tabla de routing.

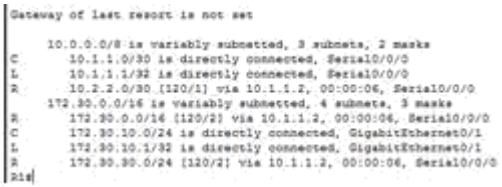
```
R1>en
Password:
R1#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#router rip
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#clear ip route *
R1#
```

c. Examinar las tablas de enrutamiento Recuerde que la convergencia de las tablas de routing demora un tiempo después de borrarlas.

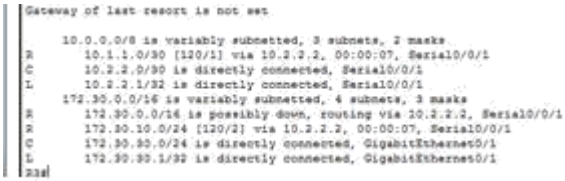
Las subredes LAN conectadas al R1 y el R3 ahora deberían aparecer en las tres tablas de routing.



R1# **show ip route**



R3# **show ip route**



d. Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para examinar las actualizaciones RIP.

R2# debug ip rip

Después de 60 segundos, emita el comando **no debug ip rip**.

¿Qué rutas que se reciben del R3 se encuentran en las actualizaciones RIP?

_172.30.30.0/24 y 172.30.10.0/24

¿Se incluyen ahora las máscaras de las subredes en las actualizaciones de enrutamiento?
__SI_____

Part 8: Configure y redistribuya una ruta predeterminada para el acceso a Internet.

a. Desde el R2, cree una ruta estática a la red 0.0.0.0 0.0.0.0, con el comando **ip route**. Esto envía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet al establecer un gateway de último recurso en el router R2.

R2(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2**

b. El R2 anunciará una ruta a los otros routers si se agrega el comando **default-information originate** a la configuración de RIP.

R2(config)# **router rip**
R2(config-router)# **default-information originate**

```
R2#
R2#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2
R2(config)#router rip
R2(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#
```

Part 9: Verificar la configuración de enrutamiento.

a. Consulte la tabla de routing en el R1.

R1# **show ip route**

```
Gateway of last resort is 10.1.1.2 to network 0.0.0.0

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:17, Serial0/0/0
     172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R       172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:17,
Serial0/0/0
R*   0.0.0.0/0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:17, Serial0/0/0
R1#
```

¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que la red dividida en subredes que comparten el R1 y el R3 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

Hay un Gateway de último recurso, es decir una puerta de enlace que nos conecta a Internet y la ruta por defecto que se muestra en la tabla de ruteo esta prendida por RIP.

b. Consulte la tabla de routing en el R2.

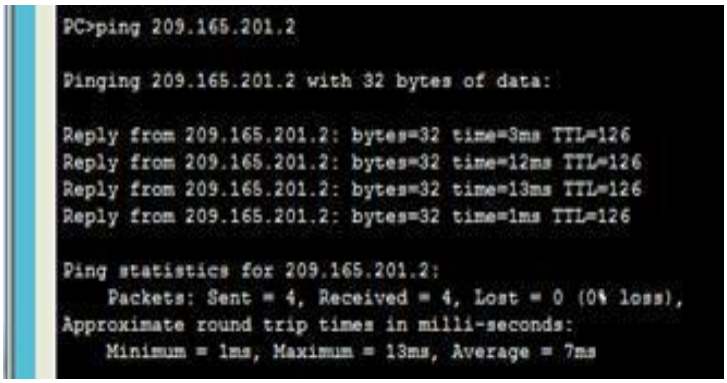
¿En qué forma se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en la tabla de routing?

R2 tiene una ruta estatica por defecto que va desde la dirección 209.165.201.2 y está directamente conectada a la G0/0

Part 10: Verifique la conectividad.

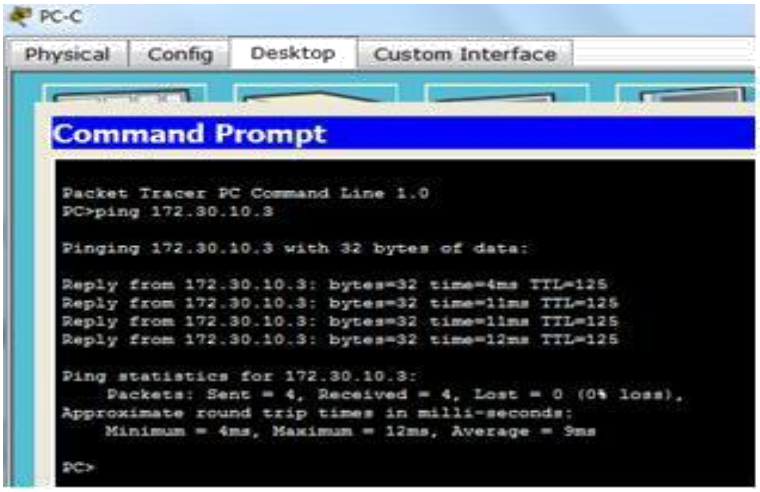
a. Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 209.165.201.2.

¿Tuvieron éxito los pings? **___SI___**



b. Verifique que los hosts dentro de la red dividida en subredes tengan posibilidad de conexión entre sí haciendo ping entre la PC-C y la PC-A.

¿Tuvieron éxito los pings? **___SI___**



Parte 3: configurar IPv6 en los dispositivos

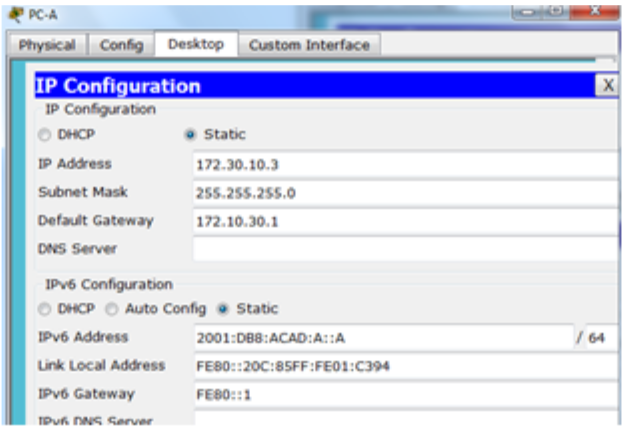
En la parte 3, configurará todas las interfaces con direcciones IPv6 y verificará la conectividad.

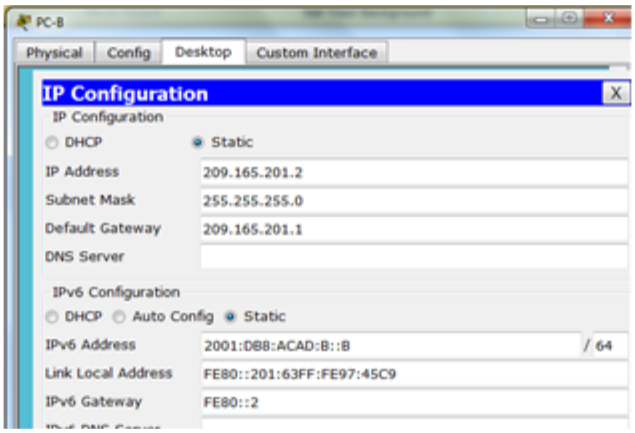
Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6/longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
R3	G0/1	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Paso 1. Configurar Los Equipos Host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

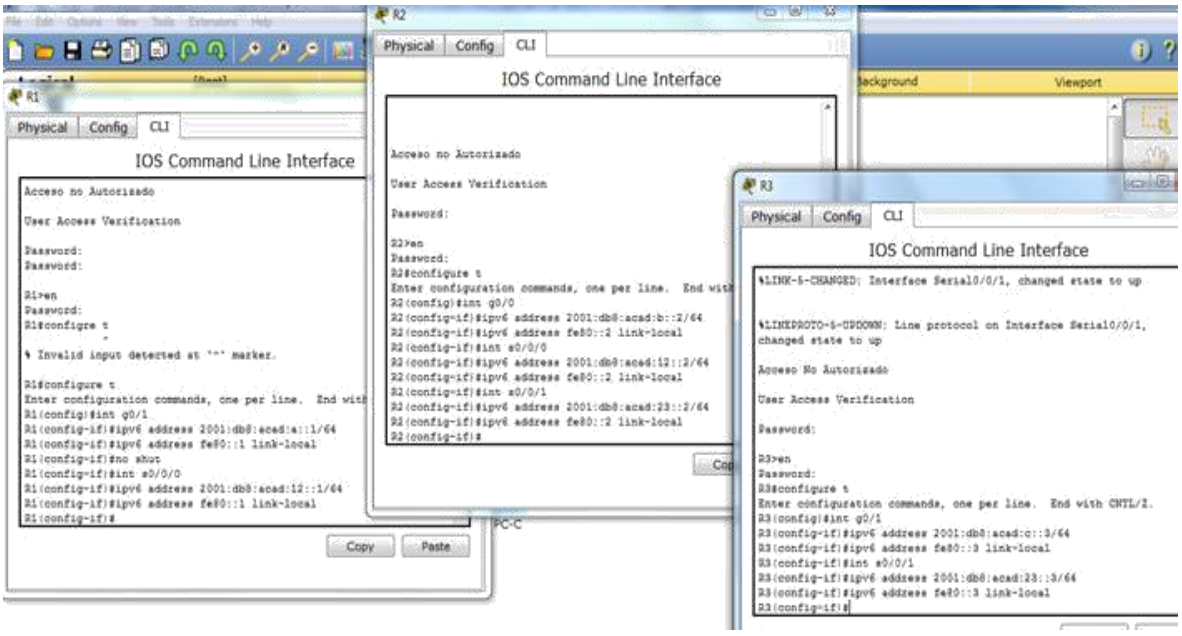




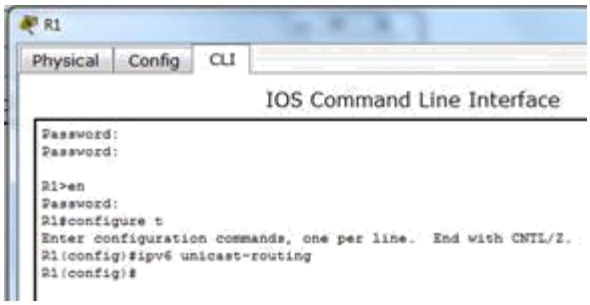
Configurar Ipv6 En Los Routers.

Nota: la asignación de una dirección IPv6 además de una dirección IPv4 en una interfaz se conoce como "dual-stacking" (o apilamiento doble). Esto se debe a que las pilas de protocolos IPv4 e IPv6 están activas.

a. Para cada interfaz del router, asigne la dirección global y la dirección link local de la tabla de direccionamiento.

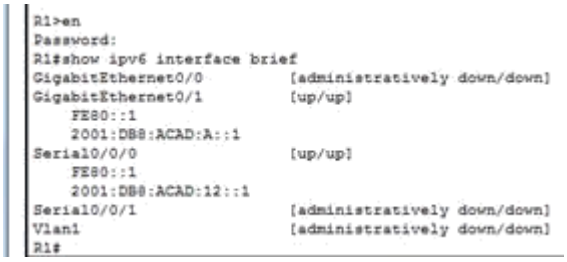


b. Habilite el routing IPv6 en cada router.

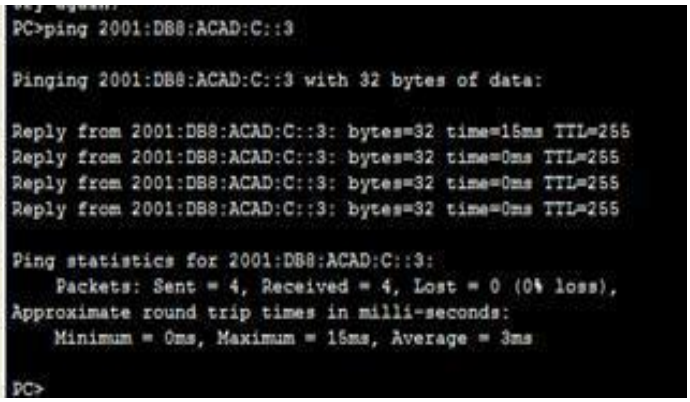


c. Introduzca el comando apropiado para verificar las direcciones IPv6 y el estado de enlace. Escriba el comando en el espacio que se incluye a continuación.

R1# Show ipv6 interface brief



d. Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



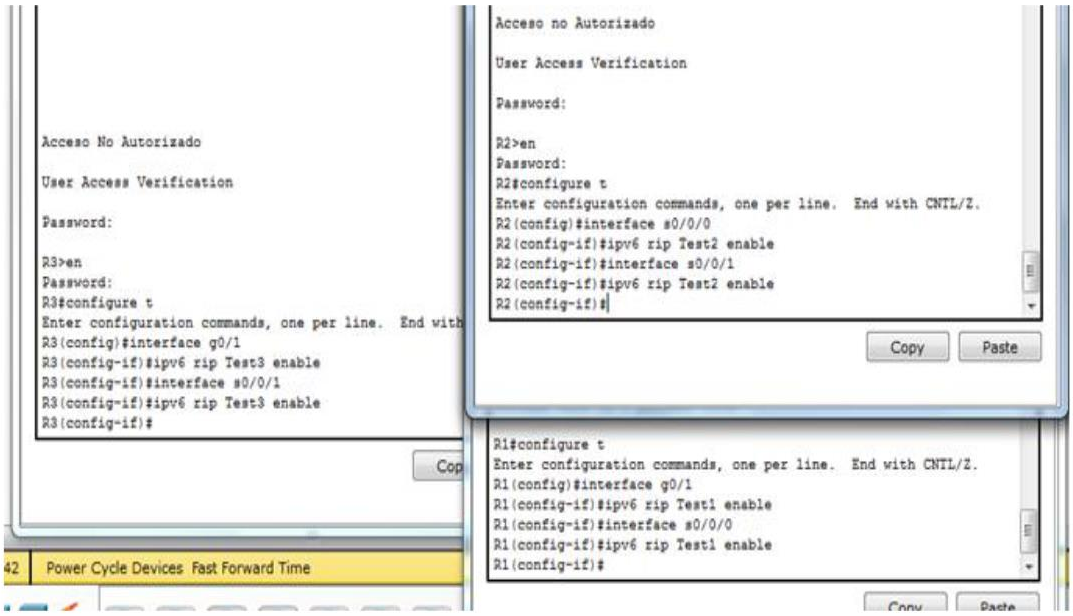
Parte 4: Configurar Y Verificar El Routing Ripng

Paso 1. configurar el routing RIPng.

a. Emita el comando **ipv6 rip Test1 enable** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing RIPng, donde **Test1** es el nombre de proceso pertinente en el nivel local.

b. Configure RIPng para las interfaces seriales en el R2, con **Test2** como el nombre de proceso. No lo configure para la interfaz G0/0

c. Configure RIPng para cada interfaz en el R3, con **Test3** como el nombre de proceso.



d. Verifique que RIPng se esté ejecutando en los routers.

Los comandos **show ipv6 protocols**, **show run**, **show ipv6 rip database** y **show ipv6 rip** *nombre de proceso* se pueden usar para confirmar que se esté ejecutando RIPng En el R1, emita el comando **show ipv6 protocols**.

R1# **show ipv6 protocols**

```
R1#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "rip Test1"
  Interfaces:
    GigabitEthernet0/1
    Serial0/0/0
  Redistribution:
    None

R1#
```

¿En qué forma se indica RIPng en el resultado?

Se indica mediante el nombre del proceso “rip Test1”

e. Emita el comando **show ipv6 rip Test1**.

R1# **show ipv6 rip Test1**

RIP process "Test1", port 521, multicast-group FF02::9, pid 314

Administrative distance is 120. Maximum paths is 16

Updates every 30 seconds, expire after 180

Holddown lasts 0 seconds, garbage collect after 120

Split horizon is on; poison reverse is off

Default routes are not generated

Periodic updates 1, trigger updates 0

Full Advertisement 0, Delayed Events 0
Interfaces:
GigabitEthernet0/1
Serial0/0/0
Redistribution:
None

¿Cuáles son las similitudes entre RIPv2 y RIPng?

Tienen una distancia administrativa de 120 usan el conteo de saltos como la métrica y envían autorizaciones cada 30 segundos

f. Inspecciones la tabla de routing IPv6 en cada router. Escriba el comando apropiado que se usa para ver la tabla de routing en el espacio a continuación.

R1# show ipv6 route

R2# show ipv6 route

R3# show ipv6 route

En el R1, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? ____**2**_____

En el R2, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? ____**2**_____

En el R3, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? _____**2**____

g. Verifique la conectividad entre las computadoras.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? ____**NO**_____

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C? ____**SI**___

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B? ____**NO**___

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A? _____**SI**__

¿Por qué algunos pings tuvieron éxito y otros no?

No hay una ruta especificada para la red de la PC-B

Part 11: Configurar Y Volver A Distribuir Una Ruta Predeterminada.

a. Desde el R2, cree una ruta estática predeterminada a la red:: 0/64 con el comando **ipv6 route** y la dirección IP de la interfaz de salida G0/0. Esto reenvía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet. Escriba el comando que utilizó en el espacio a continuación.

R2(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:b::b

```
R2#
R2#
R2#
R2#CONFIGURE T
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:b::b
R2(config)#
```

b. Las rutas estáticas se pueden incluir en las actualizaciones RIPng mediante el comando **ipv6 rip** *nombre de proceso* **default-information originate** en el modo de configuración de interfaz. Configure los enlaces seriales en el R2 para enviar la ruta predeterminada en actualizaciones RIPng.

```
R2#CONFIGURE T
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:b::b
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ipv6 rip Test2 default-information originate
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ipv6 rip Test2 default-information originate
R2(config-if)#
```

Part 12: Verificar la configuración de enrutamiento.

a. Consulte la tabla de routing IPv6 en el router R2.

R2# **show ipv6 route**

```
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 11 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
S   ::/0 [1/0]
     via 2001:DB8:ACAD:B::B, receive
S   ::/64 [1/0]
     via 2001:DB8:ACAD:B::B, receive
R   2001:DB8:ACAD:A::/64 [120/2]
     via FE80::1, Serial0/0/0, receive
C   2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, receive
R   2001:DB8:ACAD:C::/64 [120/2]
     via FE80::3, Serial0/0/1, receive
C   2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
     via Serial0/0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
     via Serial0/0/0, receive
C   2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
     via Serial0/0/1, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
     via Serial0/0/1, receive
L   FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
R2#
```

¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que el R2 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

Porque tiene una ruta estática por defecto

b. Consulte las tablas de routing del R1 y el R3.

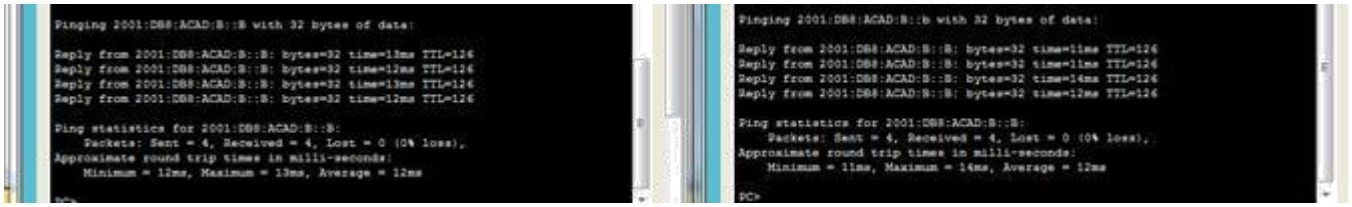
¿Cómo se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en sus tablas de enrutamiento?

Se muestra distribuida gracias a RIPng con una métrica de 2

Part 13: Verifique la conectividad.

Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 2001:DB8:ACAD:B::B/64.

¿Tuvieron éxito los pings? ___**SI**___



Part 14: **Reflexión**

Step 1: ¿Por qué desactivaría la sumarización automática para RIPv2?

Para que los routers no sumaricen las rutas hacia la clase mayor y así pueda haber conectividad entre redes discontiguas

Step 2: En ambas situaciones, ¿en qué forma descubrieron la ruta a Internet el R1 y el R3? **Desde actualizaciones de RIP recibidas desde el Router 2 donde fue configurada la ruta por defecto**

Step 3: ¿En qué se diferencian la configuración de RIPv2 y la de RIPng?

8.2.4.5 Configuración de OSPFv2 Básico de área única

Topología

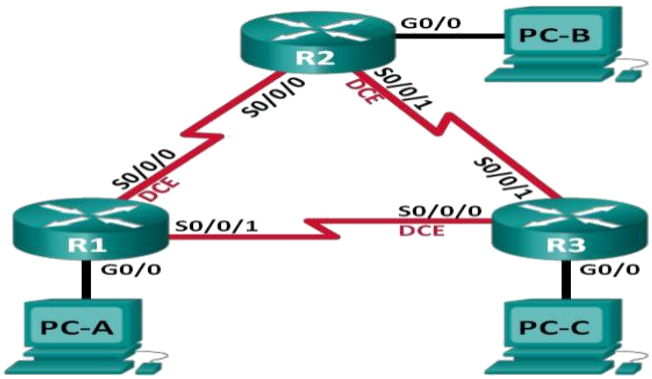


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.13.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252	N/A
R3	G0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.13.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.1
PC-C	NIC	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Información básica/situación

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de routing de estado de enlace para las redes IP. Se definió OSPFv2 para redes IPv4, y OSPFv3 para redes IPv6. OSPF detecta cambios en la topología, como fallas de enlace, y converge en una nueva estructura de routing sin bucles muy rápidamente. Computa cada ruta con el algoritmo de Dijkstra, un algoritmo SPF (Shortest Path First).

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing OSPFv2, cambiará las asignaciones de ID de router, configurará interfaces pasivas, ajustará las métricas de OSPF y utilizará varios comandos de CLI para ver y verificar la información de routing OSPF.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Pueden utilizarse otros routers y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

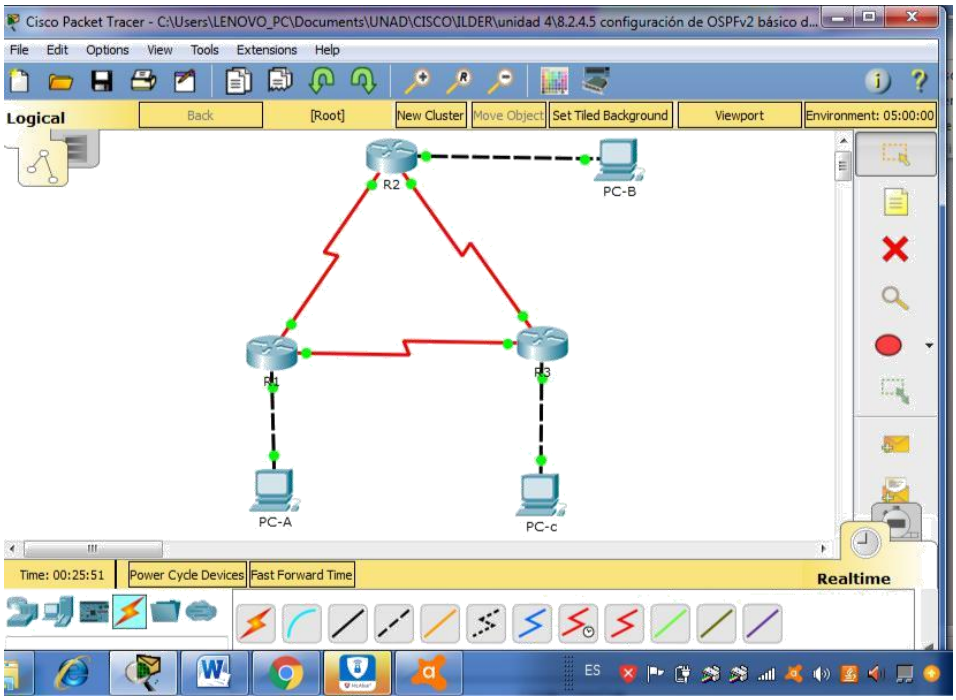
Nota: asegúrese de que los routers se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

- 3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 15: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.



Paso 1: Realizar El Cableado De Red Tal Como Se Muestra En La Topología.

Paso 2: Inicializar Y Volver A Cargar Los Routers Según Sea Necesario.

Paso 3: Configurar Los Parámetros Básicos Para Cada Router.

a. Desactive la búsqueda del DNS.

b. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

c. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.

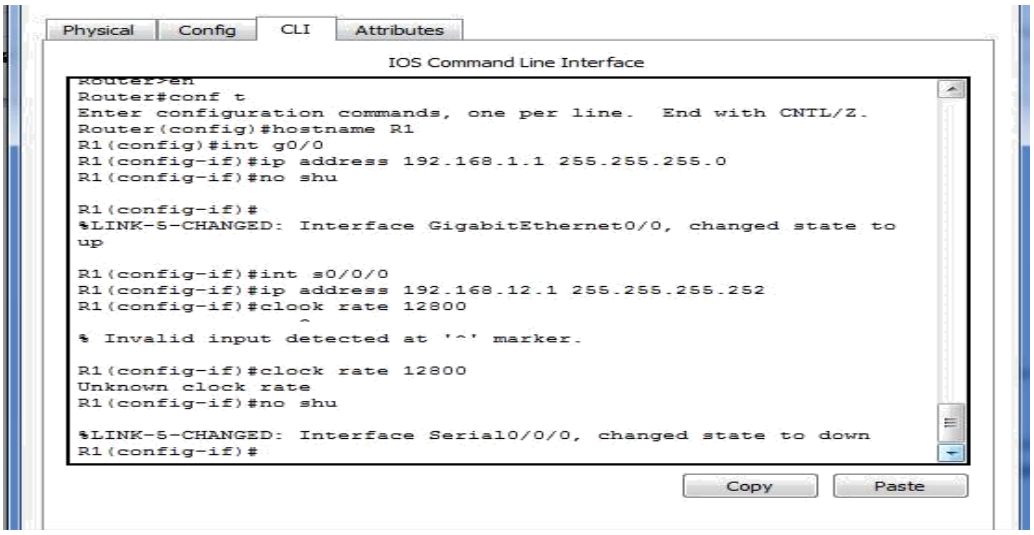
d. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

e. Configure un aviso de mensaje del día (MOTD) para advertir a los usuarios que el acceso no autorizado está prohibido.

f. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.

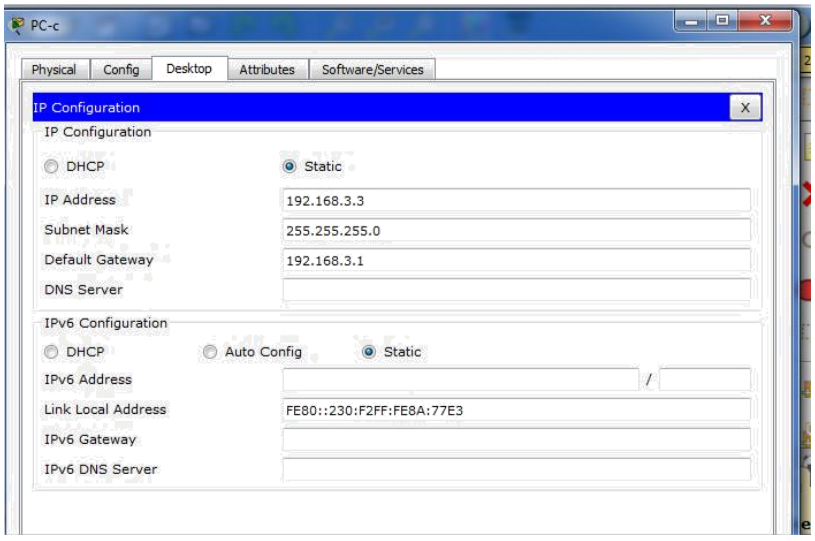
g. Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.

h. Establezca la frecuencia de reloj para todas las interfaces seriales DCE en **128000**.



i. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

Paso 4: configurar los equipos host.



Paso 5: Probar la conectividad.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPF. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Parte 16: Configurar y verificar el enrutamiento OSPF

En la parte 2, configurará el routing OSPFv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Después de verificar OSPF, configurará la autenticación de OSPF en los enlaces para mayor seguridad.

Paso 1: Configure el protocolo OSPF en R1.

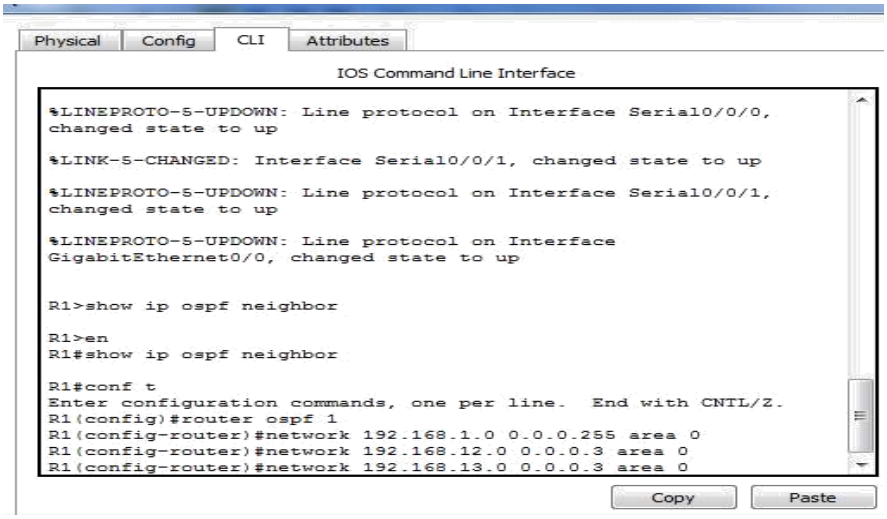
a. Use el comando **router ospf** en el modo de configuración global para habilitar OSPF en el R1.

R1(config)# **router ospf 1**

Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

b. Configure las instrucciones **network** para las redes en el R1. Utilice la ID de área 0.

R1(config-router)# **network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0**
R1(config-router)# **network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0**
R1(config-router)# **network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0**



Paso 2: Configure OSPF en el R2 y el R3.

Use el comando **router ospf** y agregue las instrucciones **network** para las redes en el R2 y el R3. Cuando el routing OSPF está configurado en el R2 y el R3, se muestran mensajes de adyacencia de vecino en el R1.

R1#
00:22:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

R1#

00:23:14: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

R1#

Paso 3: Verificar Los Vecinos OSPF Y La Información De Routing.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para verificar que cada router indique a los demás routers en la red como vecinos.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.23.2	0	FULL/ -	00:00:33	192.168.13.2	Serial0/0/1
192.168.23.1	0	FULL/ -	00:00:30	192.168.12.2	Serial0/0/0

b. Emita el comando **show ip route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing de todos los routers.

R1# **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 not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.2.0/24 [110/65] via 192.168.12.2, 00:32:33, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:31:48, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L192.168.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C192.168.13.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L192.168.13.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 192.168.23.0/30 [110/128] via 192.168.12.2, 00:31:38, Serial0/0/0
[110/128] via 192.168.13.2, 00:31:38, Serial0/0/1

¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing?

show ip route

Paso 4: verificar la configuración del protocolo OSPF.

El comando **show ip protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPF. Esta información incluye la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes que anuncia el router, los vecinos de los que el router recibe actualizaciones y la distancia administrativa predeterminada, que para OSPF es 110.

R1# **show ip protocols**
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Router ID 192.168.13.1

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Maximum path: 4
Routing for Networks:
192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.23.2	110	00:19:16
192.168.23.1	110	00:20:03

Distance: (default is 110)

Paso 5: verificar la información del proceso OSPF.

Use el comando **show ip ospf** para examinar la ID del proceso OSPF y la ID del router. Este comando muestra información de área OSPF y la última vez que se calculó el algoritmo SPF.

R1# **show ip ospf**
Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.13.1
Start time: 00:20:23.260, Time elapsed: 00:25:08.296
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability

Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msecs
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msecs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area BACKBONE(0)
Number of interfaces in this area is 3
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:53.756 ago
SPF algorithm executed 7 times
Area ranges are
Number of LSA 3. Checksum Sum 0x019A61
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

Paso 6: verificar la configuración de la interfaz OSPF.

a. Emita el comando **show ip ospf interface brief** para ver un resumen de las interfaces con OSPF habilitado.

R1# **show ip ospf interface brief**

Interface PID Area IP Address/Mask Cost State Nbrs F/C

```
Se0/0/1       1    0           192.168.13.1/30   64    P2P   1/1
Se0/0/0       1    0           192.168.12.1/30   64    P2P   1/1
Gi0/0         1    0           192.168.1.1/24    1     DR    0/0
```

b. Para obtener una lista detallada de todas las interfaces con OSPF habilitado, emita el comando **show ip ospf interface**.

```
R1# show ip ospf interface
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Topology-MTID    Cost    Disabled    Shutdown      Topology Name
        0           64       no          no            Base
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:01
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

    Adjacent with neighbor 192.168.23.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.12.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Topology-MTID    Cost    Disabled    Shutdown      Topology Name
        0           64       no          no            Base
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:03
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 2/2, flood queue length 0
```

```
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 192.168.23.1
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID   Cost    Disabled    Shutdown      Topology Name
        0         1       no          no            Base
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.13.1, Interface address 192.168.1.1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:01
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Paso 7: Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.

Parte 17: cambiar las asignaciones de ID del router

El ID del router OSPF se utiliza para identificar de forma única el router en el dominio de enrutamiento OSPF. Los routers Cisco derivan la ID del router en una de estas tres formas y con la siguiente prioridad:

1) Dirección IP configurada con el comando de OSPF **router-id**, si la hubiera
2) Dirección IP más alta de cualquiera de las direcciones de loopback del router, si la hubiera
3) Dirección IP activa más alta de cualquiera de las interfaces físicas del router

Dado que no se ha configurado ningún ID o interfaz de loopback en los tres routers, el ID de router para cada ruta se determina según la dirección IP más alta de cualquier interfaz activa.

En la parte 3, cambiará la asignación de ID del router OSPF con direcciones de loopback. También usará el comando **router-id** para cambiar la ID del router.

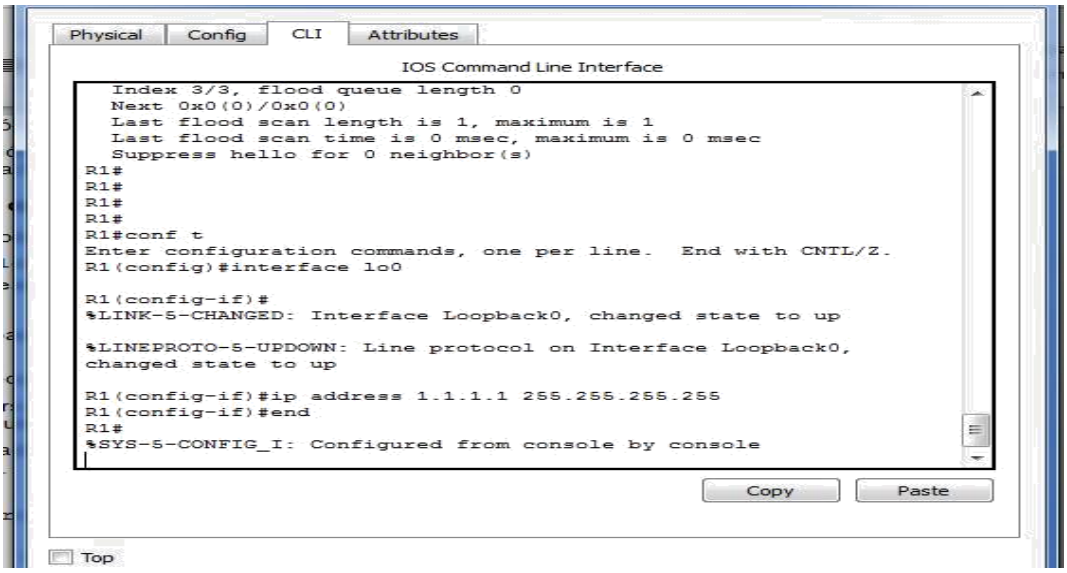
Paso 1: Cambie las ID de router con direcciones de loopback.

a. Asigne una dirección IP al loopback 0 en el R1.

R1(config)# **interface lo0**

R1(config-if)# **ip address 1.1.1.1**

255.255.255.255 R1(config-if)# **end**



b. Asigne direcciones IP al loopback 0 en el R2 y el R3. Utilice la dirección IP 2.2.2.2/32 para el R2 y 3.3.3.3/32 para el R3.

c. Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio de todos los routers.

d. Debe volver a cargar los routers para restablecer la ID del router a la dirección de loopback. Emita el comando **reload** en los tres routers. Presione Enter para confirmar la recarga.

e. Una vez que se haya completado el proceso de recarga del router, emita el comando **show ip protocols** para ver la nueva ID del router.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 1.1.1.1

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

```
  Routing for Networks:
    192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    3.3.3.3              110      00:01:00
    2.2.2.2              110      00:01:14
  Distance: (default is 110)
```

f. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para mostrar los cambios de ID de router de los routers vecinos.

```
R1# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
3.3.3.3           0   FULL/  -        00:00:35    192.168.13.2    Serial0/0/1
2.2.2.2           0   FULL/  -        00:00:32    192.168.12.2    Serial0/0/0
R1#
```

Paso 2: cambiar la ID del router R1 con el comando router-id.

El método de preferencia para establecer la ID del router es mediante el comando **router-id**.

a. Emita el comando **router-id 11.11.11.11** en el R1 para reasignar la ID del router. Observe el mensaje informativo que aparece al emitir el comando **router-id**.

```
R1(config)# router ospf 1
R1(config-router)# router-id 11.11.11.11
Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
R1(config)# end
```

b. Recibirá un mensaje informativo en el que se le indique que debe volver a cargar el router o usar el comando **clear ip ospf process** para que se aplique el cambio. Emita el comando **clear ip ospf process** en los tres routers. Escriba **yes** (sí) como respuesta al mensaje de verificación de restablecimiento y presione Enter.

c. Establezca la ID del router R2 **22.22.22.22** y la ID del router R3 **33.33.33.33**. Luego, use el comando **clear ip ospf process** para restablecer el proceso de routing de OSPF.

d. Emita el comando **show ip protocols** para verificar que la ID del router R1 haya cambiado.

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

Incoming update filter list for all interfaces is not set
Router ID 11.11.11.11
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Maximum path: 4
Routing for Networks:
192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
33.33.33.33	110	00:00:19
22.22.22.22	110	00:00:31
3.3.3.3	110	00:00:41
2.2.2.2	110	00:00:41

Distance: (default is 110)

e. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que se muestren las nuevas ID de los routers R2 y R3.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.13.2	Serial0/0/1
22.22.22.22	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0

Configurar Las Interfaces Pasivas De OSPF

El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 4, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPF para que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Paso 3: configurar una interfaz pasiva.

a. Emita el comando **show ip ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

R1# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost:
1 Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 1 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:02
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

b. Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

R1(config)# **router ospf 1** R1(config-
router)# **passive-interface g0/0**

c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva.

R1# **show ip ospf interface g0/0**
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 1 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5 oob-resync timeout 40
No Hellos (Passive interface)
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

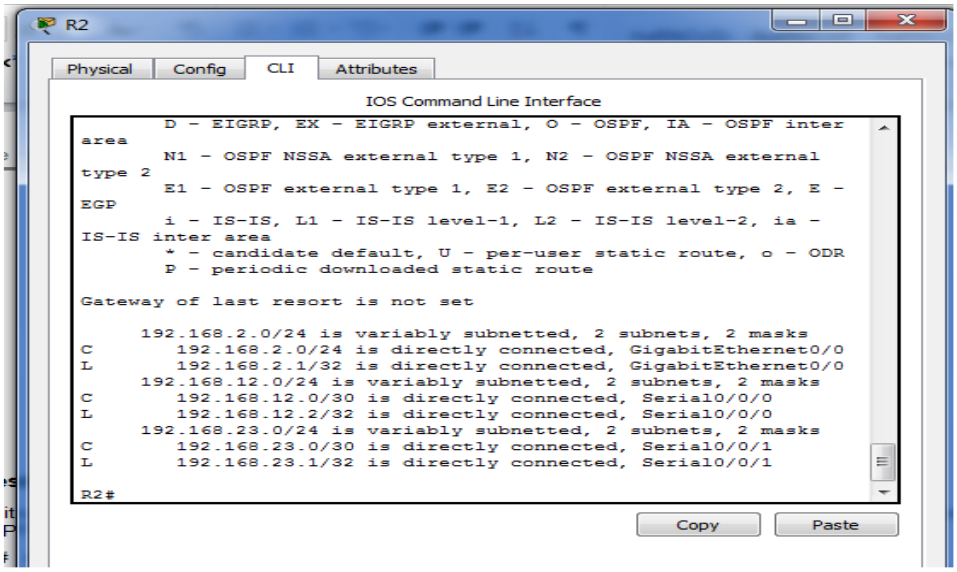
d. Emita el comando **show ip route** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 192.168.1.0/24.

R2# **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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 2.2.2.2 is directly connected, Loopback0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L192.168.12.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/30 is subnetted, 1 subnets
O192.168.13.0 [110/128] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1 [110/128]
via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0
192.168.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C192.168.23.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L192.168.23.1/32 is directly connected, Serial0/0/1



Paso 4: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en un router.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que el R2 aparezca como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:31	192.168.13.2	Serial0/0/1
22.22.22.22	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0

b. Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPF como pasivas de manera predeterminada.

R2(config)# **router ospf 1** R2(config-router)# **passive-interface default**
R2(config-router)#
*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 33.33.33.33 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto haya caducado, el R2 ya no se mostrará como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.13.2	Serial0/0/1

d. Emita el comando **show ip ospf interface S0/0/0** en el R2 para ver el estado de OSPF de la interfaz S0/0/0.

R2# **show ip ospf interface s0/0/0**
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.12.2/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 22.22.22.22, Network Type POINT_TO_POINT, Cost:
64 Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 64 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5 oob-resync timeout 40
No Hellos (Passive interface)
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

e. Si todas las interfaces en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. En este caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 192.168.2.0/24. Esto se puede verificar mediante el comando **show ip route**.

f. En el R2, emita el comando **no passive-interface** para que el router envíe y reciba actualizaciones de routing OSPF. Después de introducir este comando, verá un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R1.

R2(config)# **router ospf 1** R2(config-router)#
no passive-interface s0/0/0 R2(config-
router)#
*Apr 3 00:18:03.463: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

g. Vuelva a emitir los comandos **show ip route** y **show ipv6 ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 192.168.2.0/24.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? Está usando el serial0/0/0 **¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3?**

Costo 129. ¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R1? __si_____

¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R3? ___no_____

¿Qué indica esta información?

El tráfico es el R2. Desde R3 puede ser rutiado pero a través del router 1. La S0/0/1 en R2 aun está configurada como una serial pasiva de tal forma que la información de OSPF no está notificando a través de la interfaz S0/0/1. El costo 129 es el costo acumulado que resulta del tráfico hasta llegar a la red 2 a través de dos enlaces seriales, donde cada enlace serial tiene un costo de 64.

h. Cambie la interfaz S0/0/1 en el R2 para permitir que anuncie las rutas OSPF. Registre los comandos utilizados a continuación.

R2(config-router)#no passive-interface s0/0/1

i. **Vuelva a emitir el comando show ip route en el R3**.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? Está usando Serial0/0/1

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3 y cómo se calcula?

El costo acumulado es 65. Costo Acumulado 65=64+1 **¿El R2 aparece como vecino OSPF del R3?** si

Parte 18: cambiar las métricas de OSPF

En la parte 3, cambiará las métricas de OSPF con los comandos **auto-cost reference-bandwidth**, **bandwidth** e **ip ospf cost**.

Nota: en la parte 1, se deberían haber configurado todas las interfaces DCE con una frecuencia de reloj de 128000.

Paso 1: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers.

El ancho de banda de referencia predeterminado para OSPF es 100 Mb/s (velocidad Fast Ethernet). Sin embargo, la mayoría de los dispositivos de infraestructura moderna tienen enlaces con una velocidad superior a 100 Mb/s. Debido a que la métrica de costo de OSPF debe ser un número entero, todos los enlaces con velocidades de transmisión de 100 Mb/s o más tienen un costo de 1. Esto da como resultado interfaces Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10G Ethernet con el mismo costo. Por eso, se debe cambiar el ancho de banda de referencia a un valor más alto para admitir redes con enlaces más rápidos que 100 Mb/s.

a. Emita el comando **show interface** en el R1 para ver la configuración del ancho de banda predeterminado para la interfaz G0/0.

R1# **show interface g0/0** GigabitEthernet0/0
is up, line protocol is up
Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is c471.fe45.7520 (bia c471.fe45.7520)
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload
1/255 Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full Duplex, 100Mbps, media type is RJ45
output flow-control is unsupported, input flow-control is unsupported
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00

Last input never, output 00:17:31, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 watchdog, 0 multicast, 0 pause input

279 packets output, 89865 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 unknown protocol drops
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
1 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

Nota: si la interfaz del equipo host solo admite velocidad Fast Ethernet, la configuración de ancho de banda de G0/0 puede diferir de la que se muestra arriba. Si la interfaz del equipo host no admite velocidad de gigabit, es probable que el ancho de banda se muestre como 100 000 Kbit/s.

b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para determinar la ruta a la red 192.168.3.0/24.

R1# **show ip route ospf**

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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:57,
Serial0/0/1 192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:57, Serial0/0/1

[110/128] via 192.168.12.2, 00:01:08, Serial0/0/0

Nota: el costo acumulado del R1 a la red 192.168.3.0/24 es 65.

c. Emita el comando **show ip ospf interface** en el R3 para determinar el costo de routing para G0/0.

```
R3# show ip ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost:
  1 Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
        0        1       no        no          Base
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:05
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

d. Emita el comando **show ip ospf interface s0/0/1** en el R1 para ver el costo de routing para S0/0/1.

```
R1# show ip ospf interface s0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost:
  64 Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
        0        64      no        no          Base
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:04
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 3/3, flood queue length 0
```

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 192.168.23.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)

La suma de los costos de estas dos interfaces es el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R3 (1 + 64 = 65), como puede observarse en el resultado del comando **show ip route**.

e. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en el R1 para cambiar la configuración de ancho de banda de referencia predeterminado. Con esta configuración, las interfaces de 10 Gb/s tendrán un costo de 1, las interfaces de 1 Gb/s tendrán un costo de 10, y las interfaces de 100 Mb/s tendrán un costo de 100.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 10000**

% OSPF: Reference bandwidth is changed.

Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

f. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en los routers R2 y R3.

g. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface** para ver el nuevo costo de G0/0 en el R3 y de S0/0/1 en el R1.

R3# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost: 10

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 10 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit

5 oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:02

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo será de 100 para la velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).

R1# **show ip ospf interface s0/0/1**
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost:
6476 Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 6476 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:05
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 192.168.23.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)

h. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el nuevo costo acumulado de la ruta 192.168.3.0/24 (10 + 6476 = 6486).

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo total será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo acumulado será 6576 si G0/0 está funcionando con velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).

R1# **show ip route ospf**
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP

+ - replicated route, % - next hop

override Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/6486] via 192.168.12.2, 00:05:40, Serial0/0/0 O
192.168.3.0/24 [110/6486] via 192.168.13.2, 00:01:08, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O192.168.23.0 [110/12952] via 192.168.13.2, 00:05:17, Serial0/0/1
[110/12952] via 192.168.12.2, 00:05:17, Serial0/0/

Nota: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers de 100 a 10 000 cambió los costos acumulados de todas las rutas en un factor de 100, pero el costo de cada enlace y ruta de interfaz ahora se refleja con mayor precisión.

i. Para restablecer el ancho de banda de referencia al valor predeterminado, emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 100** en los tres routers.

R1(config)# **router ospf 1**
R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 100**
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

¿Por qué querría cambiar el ancho de banda de referencia OSPF predeterminado?

Los equipos actuales, soportan velocidades en enlaces que son mayores a 100Mb/s, para obtener un costo y un cálculo más exacto para estos enlaces más rápidos, un costo de referencia de ancho de banda más alto será necesario

Paso 2: cambiar el ancho de banda de una interfaz.

En la mayoría de los enlaces seriales, la métrica del ancho de banda será 1544 Kbits de manera predeterminada (la de un T1). Si esta no es la velocidad real del enlace serial, se deberá cambiar la configuración del ancho de banda para que coincida con la velocidad real, a fin de permitir que el costo de la ruta se calcule correctamente en OSPF. Use el comando **bandwidth** para ajusta la configuración del ancho de banda de una interfaz.

Nota: un concepto erróneo habitual es suponer que con el comando **bandwidth** se cambia el ancho de banda físico, o la velocidad, del enlace. El comando modifica la métrica de ancho de banda que utiliza OSPF para calcular los costos de routing, pero no modifica el ancho de banda real (la velocidad) del enlace.

a. Emita el comando **show interface s0/0/0** en el R1 para ver la configuración actual del ancho de banda de S0/0/0. Aunque la velocidad de enlace/frecuencia de reloj en esta interfaz estaba configurada en 128 Kb/s, el ancho de banda todavía aparece como 1544 Kb/s.

R1# **show interface s0/0/0**
Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Hardware is WIC MBRD Serial
Internet address is 192.168.12.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000
usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
<Output Omitted>

b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para ver el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.23.0/24 con S0/0/0. Observe que hay dos rutas con el mismo costo (128) a la red 192.168.23.0/24, una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop

override Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.2, 00:00:42, Serial0/0/0

c. Emita el comando **bandwidth 128** para establecer el ancho de banda en S0/0/0 en 128 Kb/s.

R1(config)# **interface s0/0/0**
R1(config-if)# **bandwidth 128**

d. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf**. En la tabla de routing, ya no se muestra la ruta a la red 192.168.23.0/24 a través de la interfaz S0/0/0. Esto es porque la mejor ruta, la que tiene el costo más bajo, ahora es a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP

+ - replicated route, % - next hop

override Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1

192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets

O192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1

e. Emita el comando **show ip ospf interface brief**. El costo de S0/0/0 cambió de 64 a 781, que es una representación precisa del costo de la velocidad del enlace.

R1# **show ip ospf interface brief**

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	64	P2P	1/1
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0

f. Cambie el ancho de banda de la interfaz S0/0/1 a la misma configuración que S0/0/0 en el R1.

g. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el costo acumulado de ambas rutas a la red 192.168.23.0/24. Observe que otra vez hay dos rutas con el mismo costo (845) a la red 192.168.23.0/24: una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**

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

i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:00:09,

Serial0/0/1 192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 192.168.23.0 [110/845] via 192.168.13.2, 00:00:09, Serial0/0/1

[110/845] via 192.168.12.2, 00:00:09, Serial0/0/0

Explique la forma en que se calcularon los costos del R1 a las redes 192.168.3.0/24 y 192.168.23.0/30.

Para llegar a la red 3, el costo es de 782, así: Luego, 782=781+1

h. Emita el comando **show ip route ospf** en el R3. El costo acumulado de 192.168.1.0/24 todavía se muestra como 65. A diferencia del comando **clock rate**, el comando **bandwidth** se tiene que aplicar en ambos extremos de un enlace serial.

R3# **show ip route ospf**

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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.13.1, 00:30:58,
Serial0/0/0 192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.12.0 [110/128] via 192.168.23.1, 00:30:58, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.13.1, 00:30:58, Serial0/0/0

i. Emita el comando **bandwidth 128** en todas las interfaces seriales restantes de la topología.

¿Cuál es el nuevo costo acumulado a la red 192.168.23.0/24 en el R1? ¿Por qué?

El nuevo costo acumulado es 1562. En la imagen inferior se muestra el por qué tiene ese costo.

```
R1#show ip route ospf
O    192.168.2.0 [110/782] via 192.168.12.2, 00:27:01, Serial0/0/0
O    192.168.3.0 [110/782] via 192.168.13.2, 00:27:01, Serial0/0/1
     192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 00:01:11, Serial0/0/0
                     [110/1562] via 192.168.13.2, 00:01:11, Serial0/0/1

R1#
```

Luego, 1562=781+781

Paso 3: cambiar el costo de la ruta.

De manera predeterminada, OSPF utiliza la configuración de ancho de banda para calcular el costo de un enlace. Sin embargo, puede reemplazar este cálculo si configura manualmente el costo de un enlace mediante el comando **ip ospf cost**. Al igual que el comando **bandwidth**, el comando **ip ospf cost** solo afecta el lado del enlace en el que se aplicó.

a. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1.

R1# **show ip route ospf**

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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:00:26, Serial0/0/0 O
192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:02:50, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.13.2, 00:02:40, Serial0/0/1 [110/1562]
via 192.168.12.2, 00:02:40, Serial0/0/0

b. Aplique el comando **ip ospf cost 1565** a la interfaz S0/0/1 en el R1. Un costo de 1565 es mayor que el costo acumulado de la ruta a través del R2, que es 1562.

R1(config)# **int s0/0/1** R1(config-
if)# **ip ospf cost 1565**

c. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** en el R1 para mostrar el efecto que produjo este cambio en la tabla de routing. Todas las rutas OSPF para el R1 ahora se enrutan a través del R2.

R1# **show ip route ospf**
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:02:06, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:05:31, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 01:14:02, Serial0/0/0

Nota: la manipulación de costos de enlace mediante el comando **ip ospf cost** es el método de preferencia y el más fácil para cambiar los costos de las rutas OSPF. Además de cambiar el costo

basado en el ancho de banda, un administrador de red puede tener otros motivos para cambiar el costo de una ruta, como la preferencia por un proveedor de servicios específico o el costo monetario real de un enlace o de una ruta.

Explique la razón por la que la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R1 ahora atraviesa el R2.

Porque el costo es menor que por la otra serial, ya que en 1, el costo es de 1563 mientras que por la otra, el costo es de 1565

Reflexión

1. **¿Por qué es importante controlar la asignación de ID de router al utilizar el protocolo OSPF?**

   El ID del router controla el router designado (DR) y el router designado alterno (BDR) en el proceso de selección del DR y BDR en una red de multiacceso. Si el ID del router está asociado con una interefaz esquiva, ésta puede ser cambiada. Y si la interface se cae, puede ocasionar cambios en el ID del router. Por esta razón se debe usar una dirección loopback que no se desactiva o usar el comando router-id

2. **¿Por qué el proceso de elección de DR/BDR no es una preocupación en esta práctica de laboratorio?**

   Porque la elección del DR/BDR sólo se hace en una red multiacceso, como puede ser Ethernet o Frame Relay. No nos preocupa porque los enlaces seriales de este laboratorio son punto-punto.

3. **¿Por qué querría configurar una interfaz OSPF como pasiva?**

   Cuando se configura una interfaz LAN como pasiva se lelimina las notificaciones e información de ruteo innecesaria en esa interface, liberando ancho de banda. El router aún va a notificar esa red a sus vecinos dentro de OSPF.

8.3.3.6 Configuración de OSPFv3 básico de área única

Topología

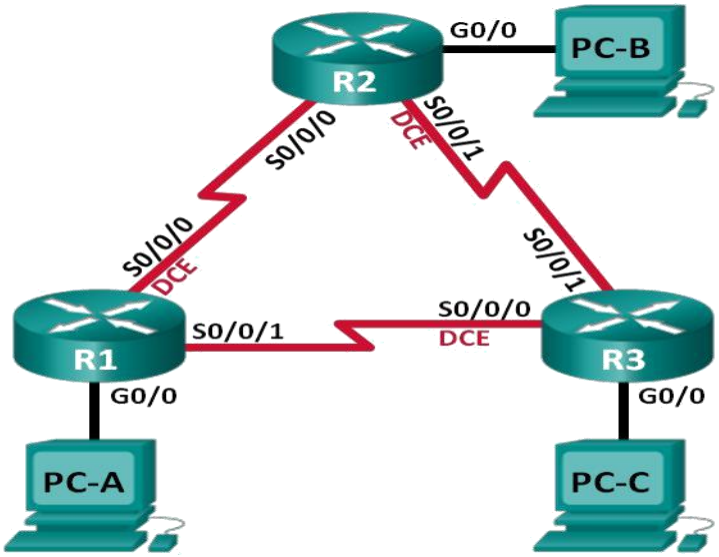


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Gateway predeterminado
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:13::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1 (DCE)	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
R3	G0/0	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:13::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Información básica/situación

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de routing de estado de enlace para las redes IP. Se definió OSPFv2 para redes IPv4, y OSPFv3 para redes IPv6.

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing OSPFv3, asignará ID de router, configurará interfaces pasivas y utilizará varios comandos de CLI para ver y verificar la información de routing OSPFv3.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Pueden utilizarse otros routers y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Gateway predeterminado
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:13::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1 (DCE)	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
R3	G0/0	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:13::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Recursos necesarios

3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)

3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)

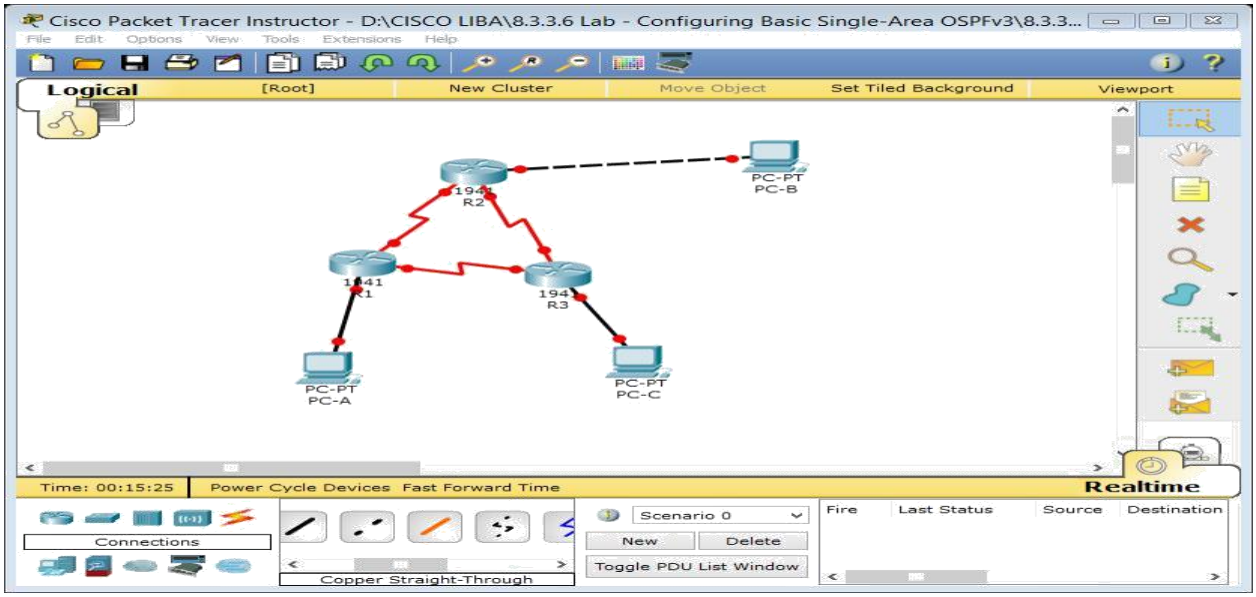
Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola

Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

- **armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos**

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.

Paso 1: Realizar El Cableado De Red Tal Como Se Muestra En La Topología.



Paso 4: Inicializar Y Volver A Cargar Los Routers Según Sea Necesario.

Paso 5: Configurar Los Parámetros Básicos Para Cada Router.

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.

Asigne **cisco** como la contraseña de vty.

Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.

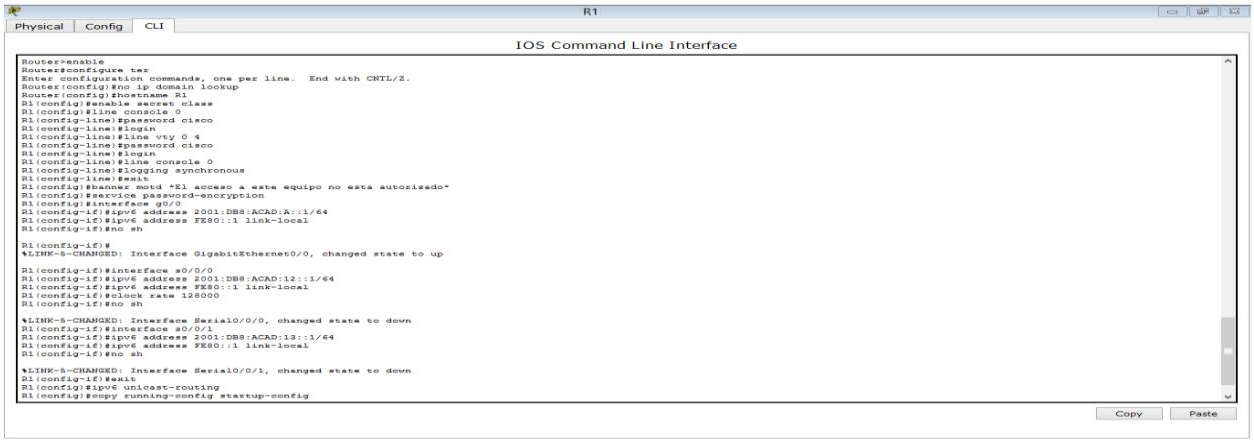
Configure **logging synchronous** para la línea de consola.

Cifre las contraseñas de texto no cifrado.

Configure las direcciones link-local y de unidifusión IPv6 que se indican en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.

Habilite el routing de unidifusión IPv6 en cada router.

Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio



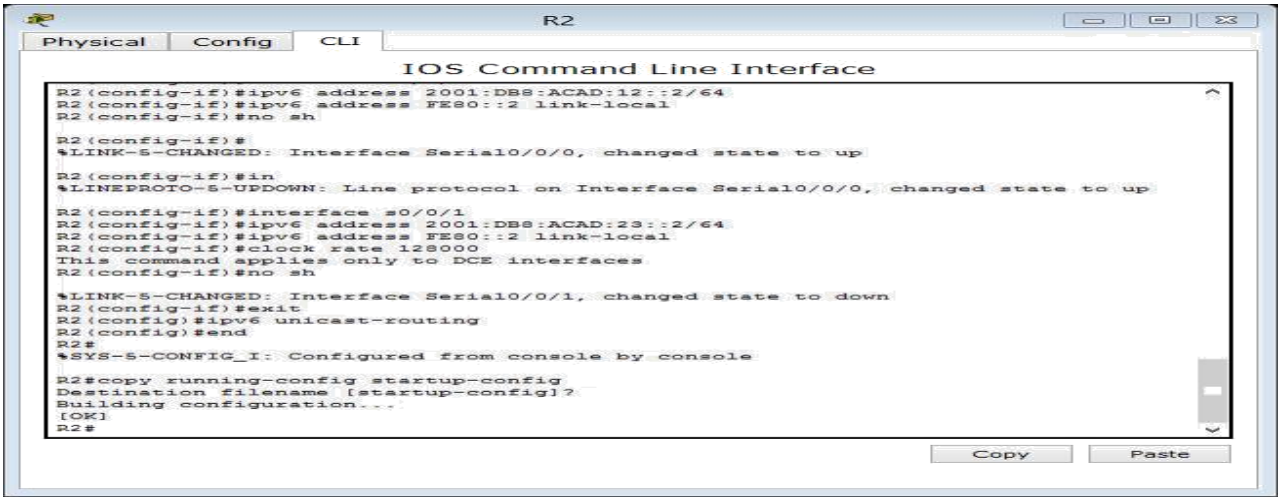
Router>enable
Router#configure ter

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain lookup
Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable secret class
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#line vty 0 4
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#banner motd *El acceso a este equipo no esta autorizado*
R1(config)#service password-encryption R1(config)#interface g0/0

R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::1/64
R1(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
R1(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#no sh
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#interface s0/0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:13::1/64
R1(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)#no sh
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R1(config-if)#exit

R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

[OK]



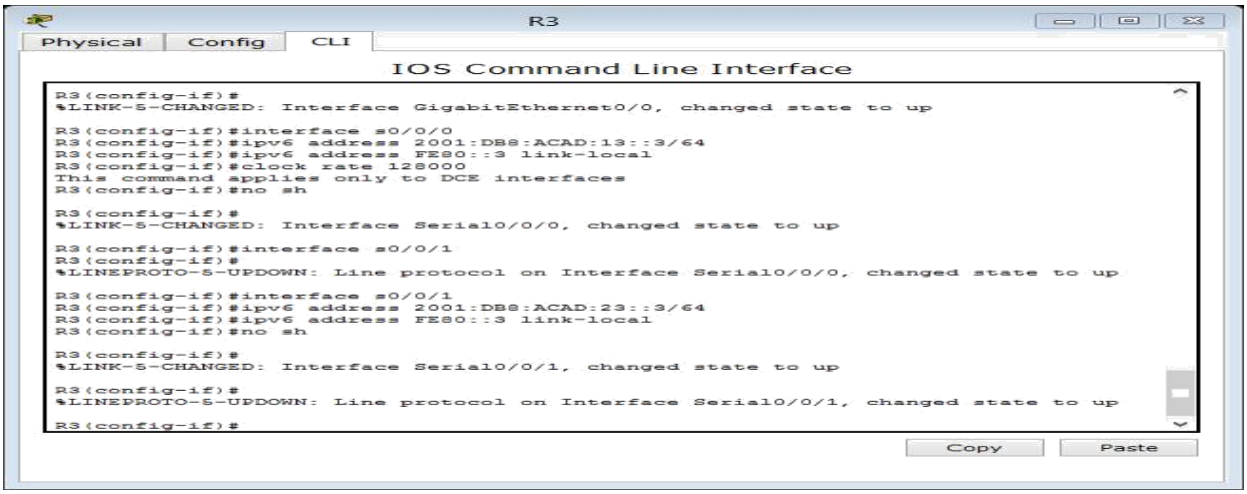
Router>enable
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain lookup Router(config)#enable
secret class Router(config)#line console 0

Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#logging synchronous
Router(config-line)#login
Router(config-line)#line vty 0 4
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#banner motd *Prohibido el acceso no autorizado a este dispositivo*
Router(config)#hostname R2
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:B::2/64
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#interface s0/0/0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#no sh

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#in
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
R2(config-if)#no sh
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down

R2(config-if)#exit
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

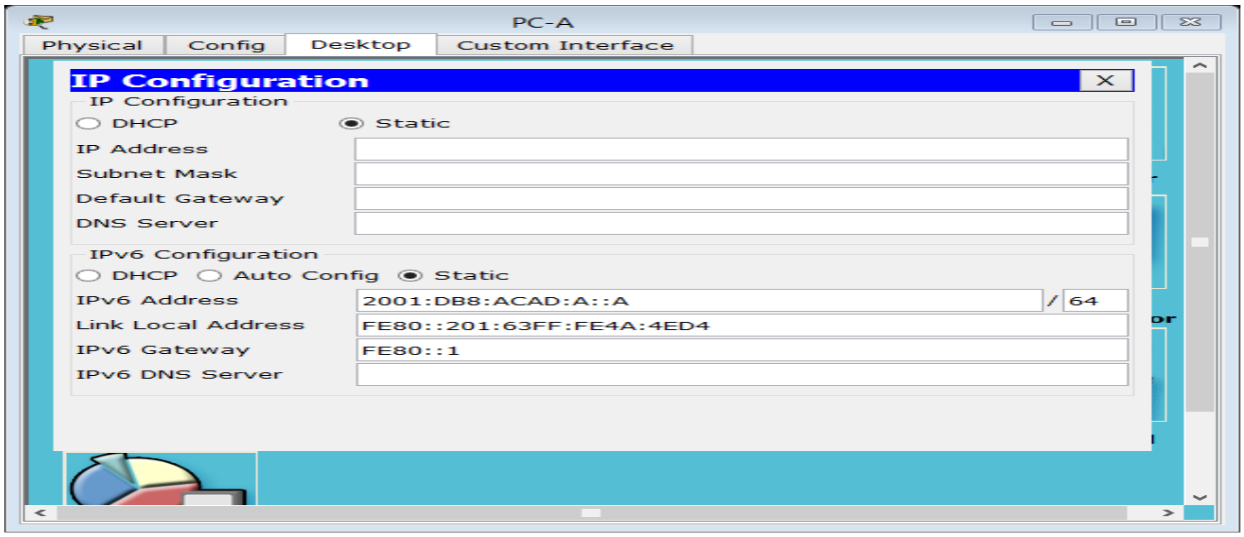
[OK]

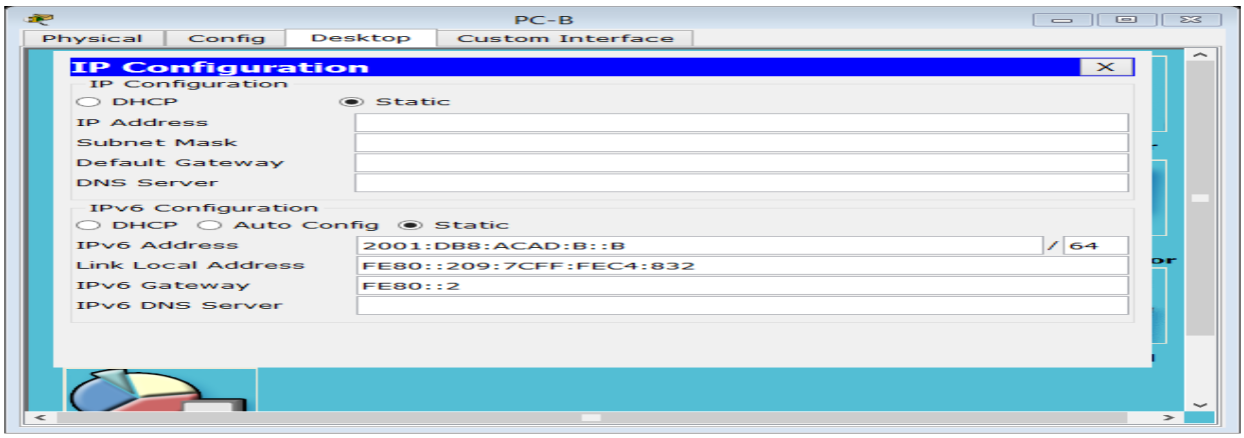


Router>enable
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain lookup
Router(config)#hostname R3
R3(config)#enable secret class
R3(config)#line console 0
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#line vty 0 4
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login

```
R3(config-line)#line console 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#end
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#configure te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#banner motd *Esta prohibido el acceso no autorizdo a este equipo*
R3(config)#service password-encryption R3(config)#interface g0/0

R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:C::3/64
R3(config-if)#ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up


R3(config-if)#interface s0/0/0 R3(config-if)#ipv6
address 2001:DB8:ACAD:13::3/64 R3(config-if)#ipv6
address FE80::3 link-local R3(config-if)#clock rate
128000
This command applies only to DCE interfaces
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R3(config-if)#interface s0/0/1
R3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R3(config-if)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64
R3(config-if)#ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up
R3(config-if)#
```

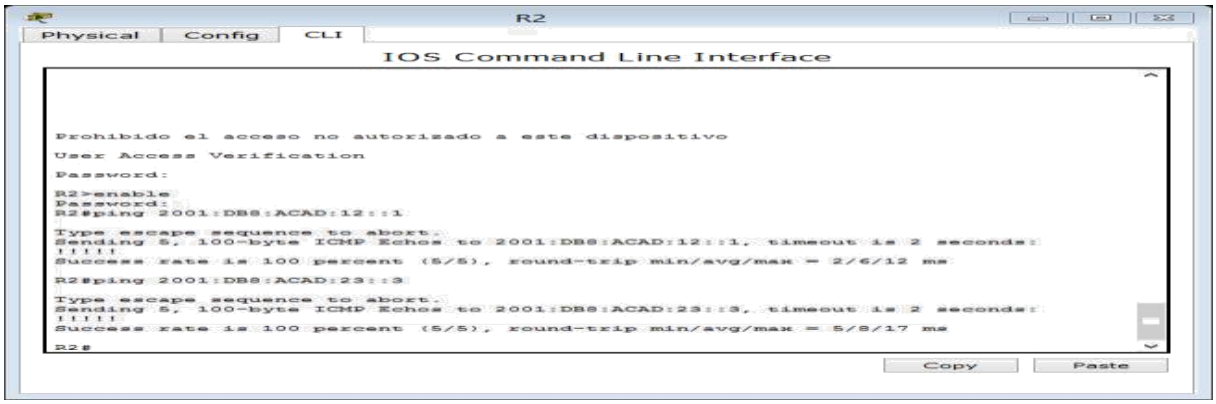
Paso 6: Configurar Los Equipos Host.





Paso 7: Probar la conectividad.

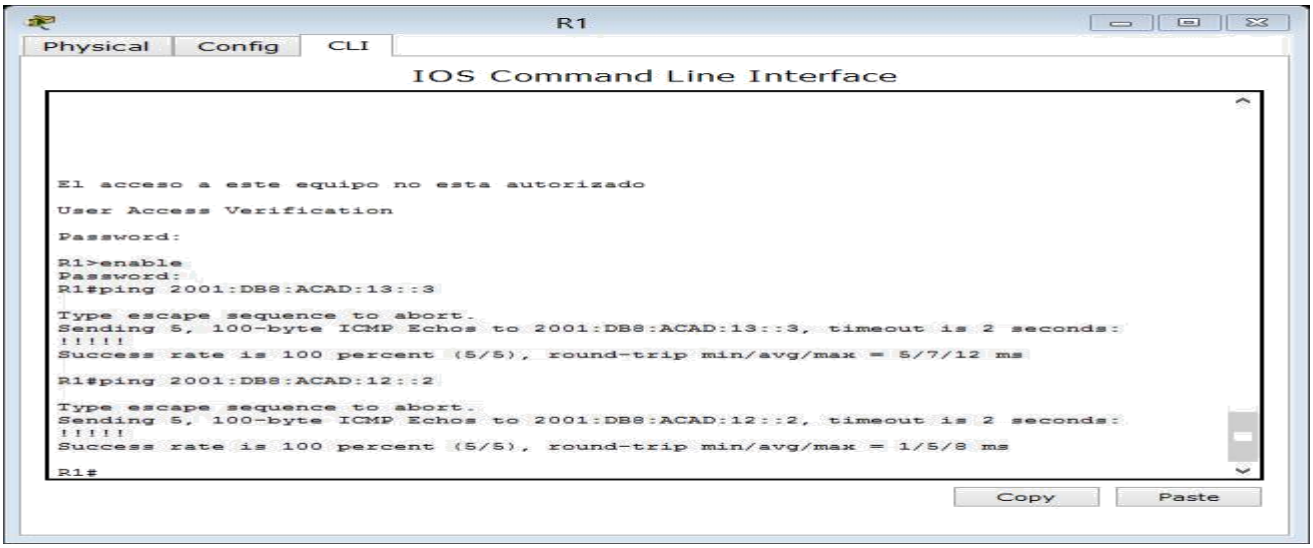
Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPFv3. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



R2>enable
Password:

R2#ping 2001:DB8:ACAD:12::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:12::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/6/12 ms
R2#ping 2001:DB8:ACAD:23::3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::3, timeout is 2 seconds:
!!!!!

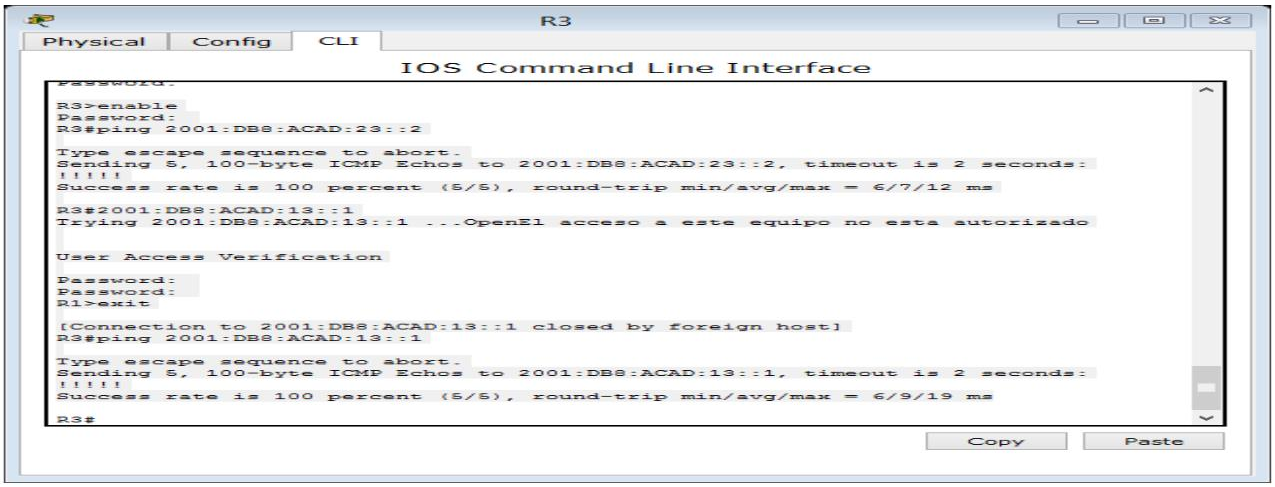
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/8/17 ms



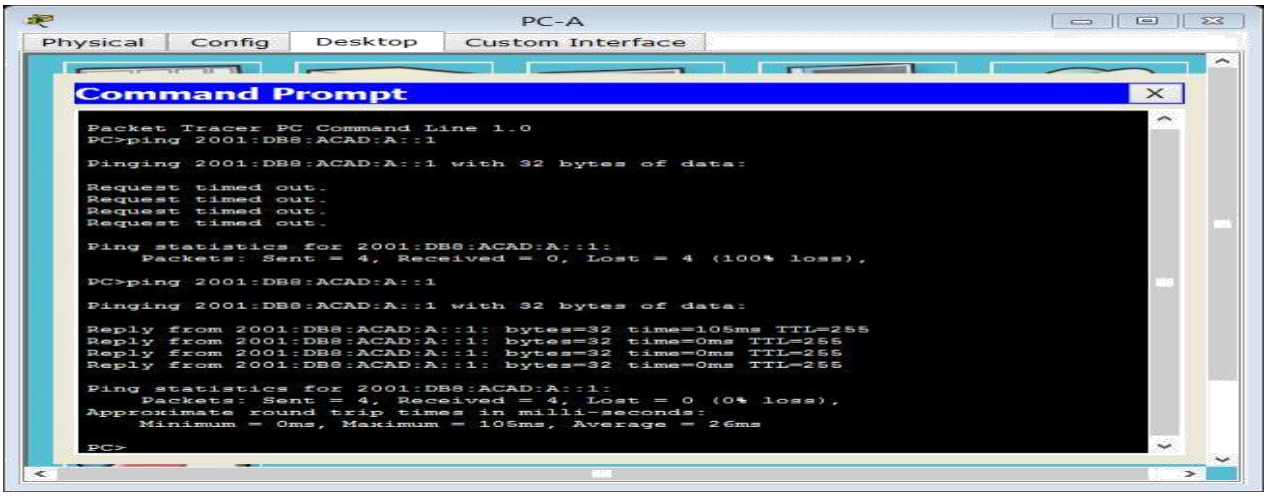
R1>enable
Password:
R1#ping 2001:DB8:ACAD:13::3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:13::3, timeout is 2 seconds:
!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/7/12 ms
R1#ping 2001:DB8:ACAD:12::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:12::2, timeout is 2 seconds:
!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/8 ms

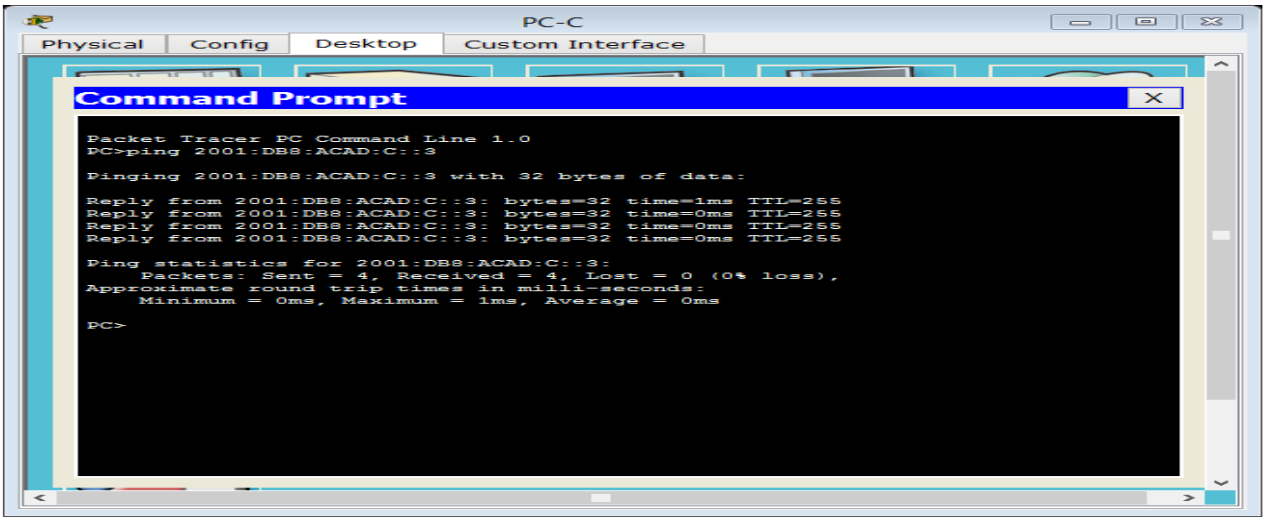


R3>enable
Password:
R3#ping 2001:DB8:ACAD:23::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/7/12 ms
R3#ping 2001:DB8:ACAD:13::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:13::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/9/19 ms



PC>ping 2001:DB8:ACAD:A::1

PC>ping 2001:DB8:ACAD:B::2



PC>ping 2001:DB8:ACAD:C::3

- ## configurar el routing OSPFv3

En la parte 2, configurará el routing OSPFv3 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente.

Paso 8: asignar ID a los routers.

OSPFv3 sigue utilizando una dirección de 32 bits para la ID del router. Debido a que no hay direcciones IPv4 configuradas en los routers, asigne manualmente la ID del router mediante el comando **router-id**.

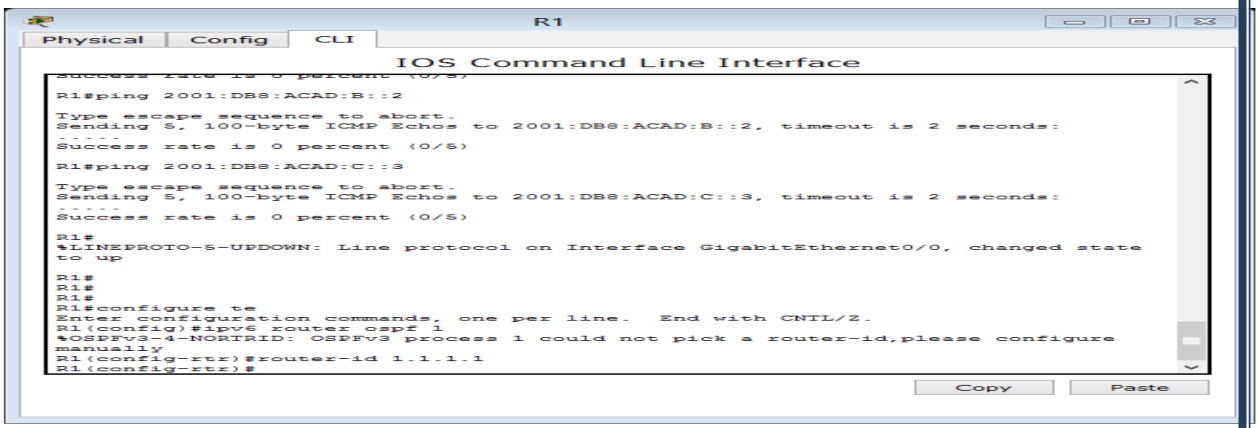
Emita el comando **ipv6 router ospf** para iniciar un proceso OSPFv3 en el router.

```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
```

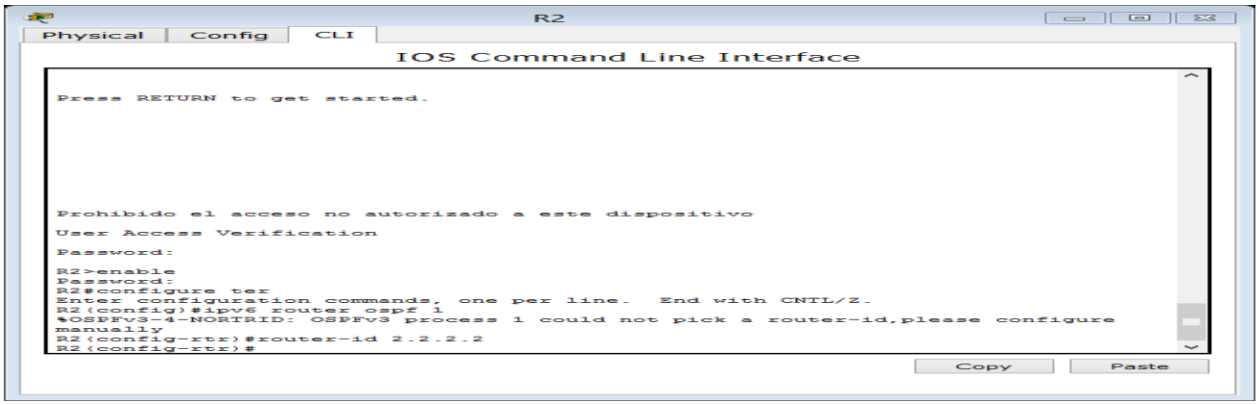
Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

Asigne la ID de router OSPFv3 **1.1.1.1** al R1.

```
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
```

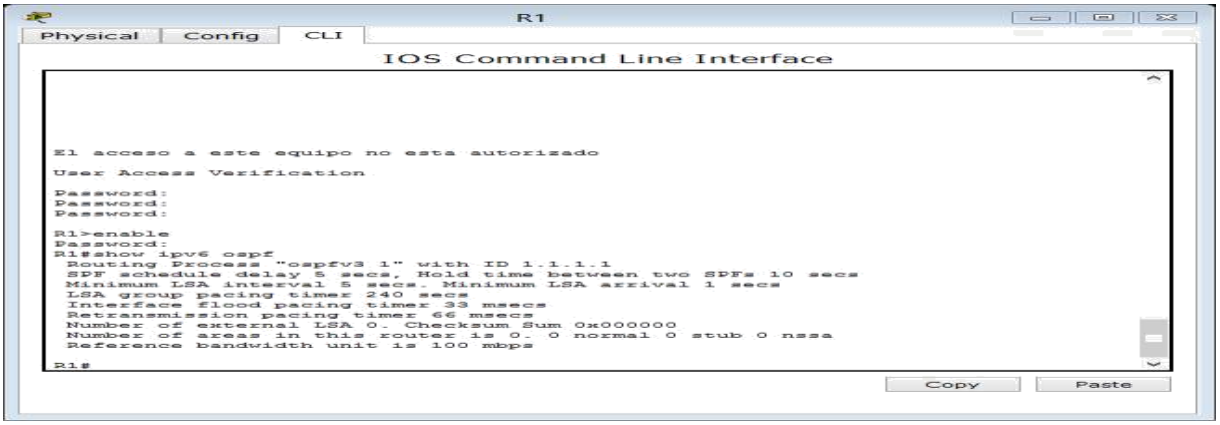


Inicie el proceso de routing de OSPFv3 y asigne la ID de router **2.2.2.2** al R2 y la ID de router **3.3.3.3** al R3.

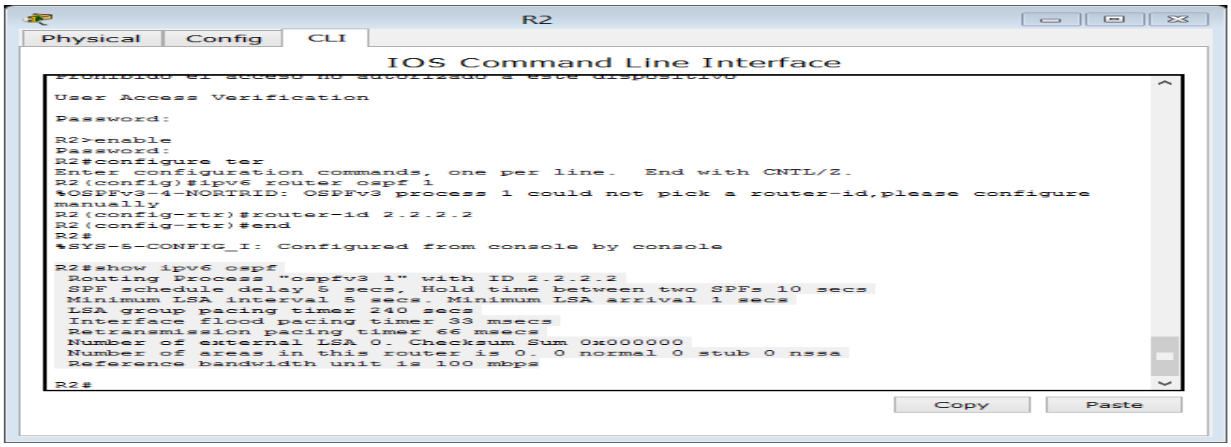


Emita el comando **show ipv6 ospf** para verificar las ID de router de todos los routers.

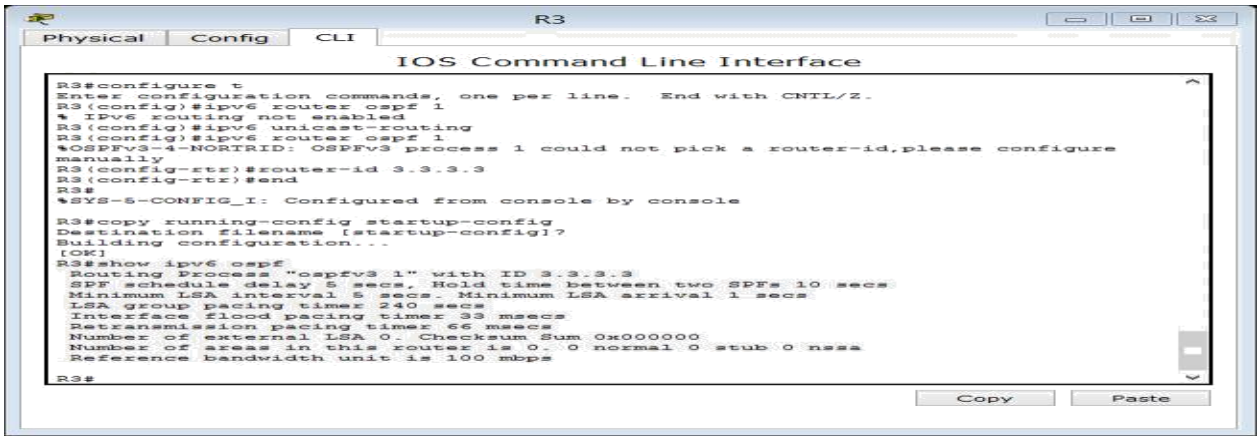
```
R2# show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2 Event-log enabled,
Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic Router is not
originating router-LSAs with maximum metric <Output Omitted>
```




```
R1#show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 1" with ID 1.1.1.1
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```



R2#show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
Reference bandwidth unit is 100 mbps



R3#show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 1" with ID 3.3.3.3
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
Reference bandwidth unit is 100 mbps

Paso 9: configurar OSPFv6 en el R1.

Con IPv6, es común tener varias direcciones IPv6 configuradas en una interfaz. La instrucción network se eliminó en OSPFv3. En cambio, el routing OSPFv3 se habilita en el nivel de la interfaz.

Emita el comando **ipv6 ospf 1 area 0** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing OSPFv3.

R1(config)# **interface g0/0**

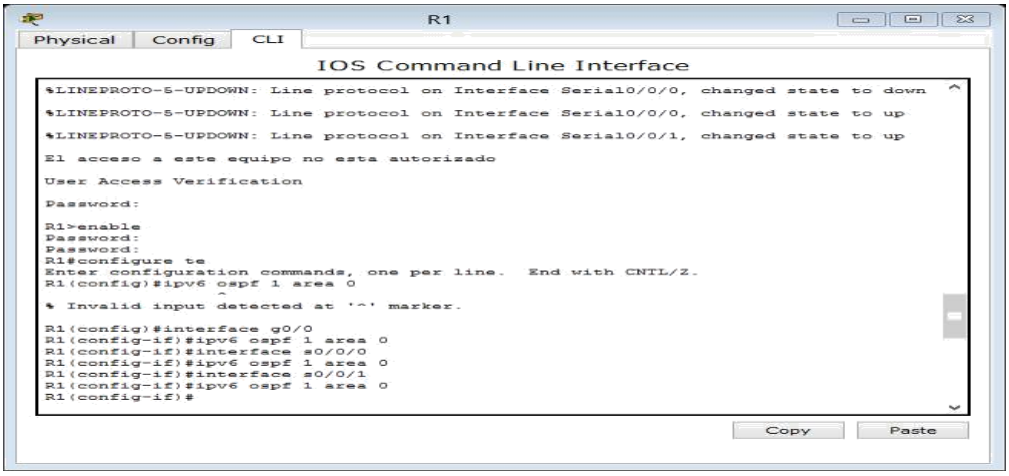
R1(config-if)# **ipv6 ospf 1 area 0**

R1(config-if)# **interface s0/0/0**

R1(config-if)# **ipv6 ospf 1 area 0**

R1(config-if)# **interface s0/0/1**

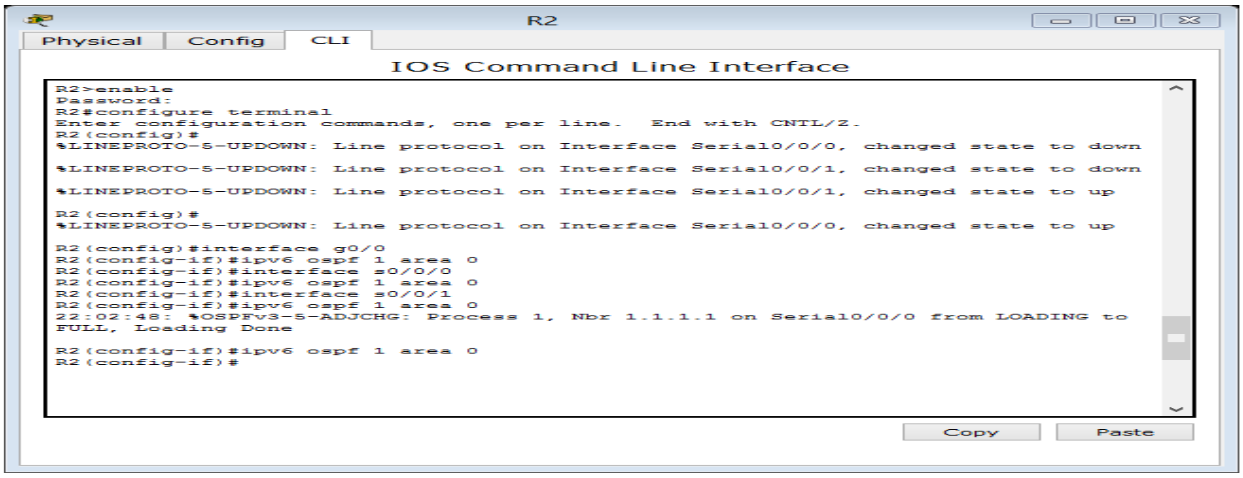
R1(config-if)# **ipv6 ospf 1 area 0**



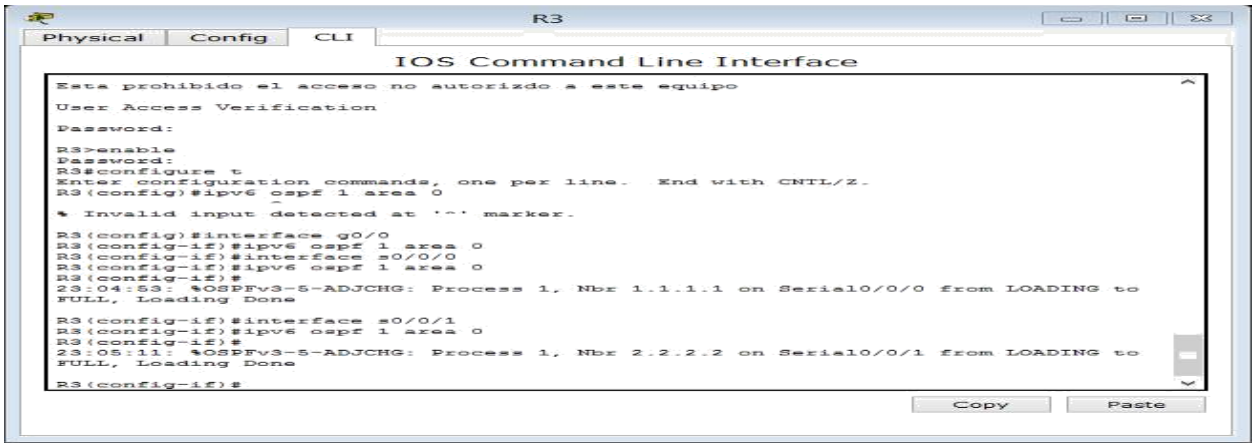
R1(config)#interface g0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#interface s0/0/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#

Nota: la ID del proceso debe coincidir con la ID del proceso que usó en el paso 1a.

Asigne las interfaces en el R2 y el R3 al área 0 de OSPFv3. Al agregar las interfaces al área 0, debería ver mensajes de adyacencia de vecino.



R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config-if)#interface s0/0/0
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config-if)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
22:02:48: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done



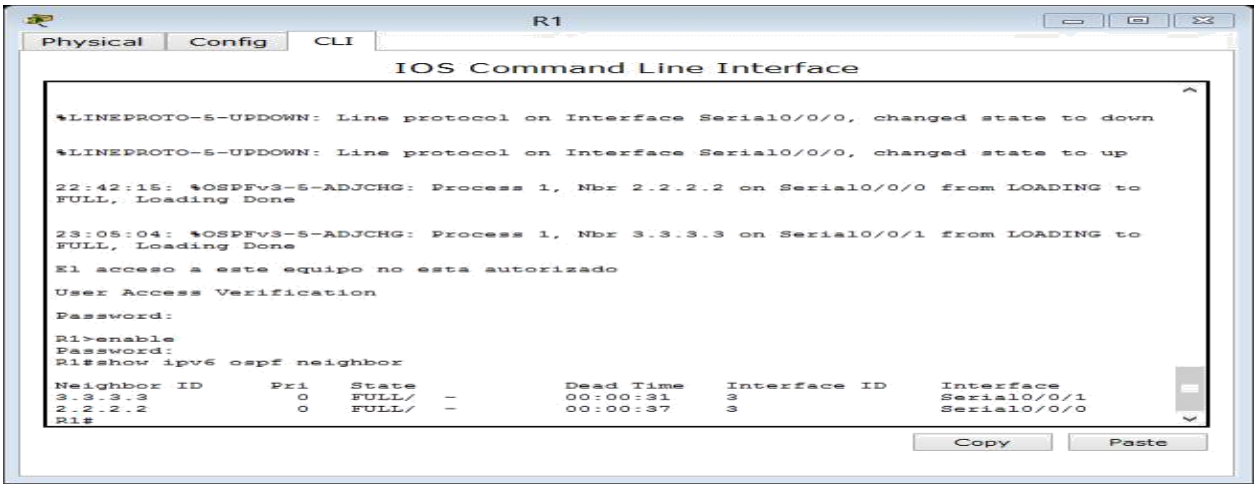
R3(config)#interface g0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#interface s0/0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#
23:04:53: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-if)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#
23:05:11: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

```
R1#
*Mar 19 22:14:43.251: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
R1#
*Mar 19 22:14:46.763: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done


22:42:15: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL,
Loading Done


23:05:04: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL,
Loading Done
```

Paso 10: verificar vecinos de OSPFv3.

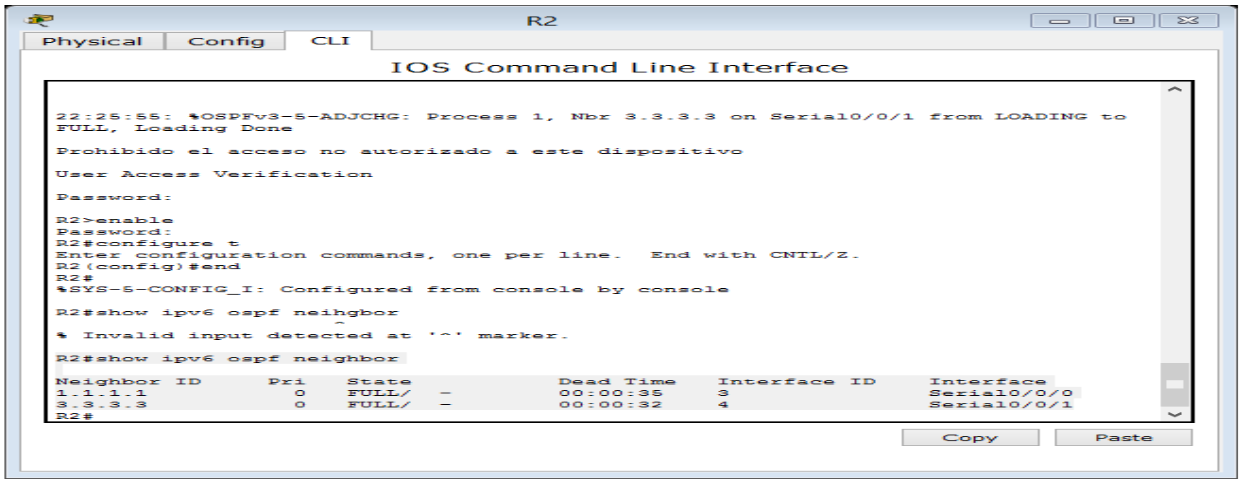
Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** para verificar que el router haya formado una adyacencia con los routers vecinos. Si no se muestra la ID del router vecino o este no se muestra en el estado FULL, los dos routers no formaron una adyacencia OSPF.

```
R1# show ipv6 ospf neighbor

            OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Interface ID    Interface
3.3.3.3            0   FULL/   -       00:00:39    6               Serial0/0/1
2.2.2.2            0   FULL/   -       00:00:36    6               Serial0/0/0
```

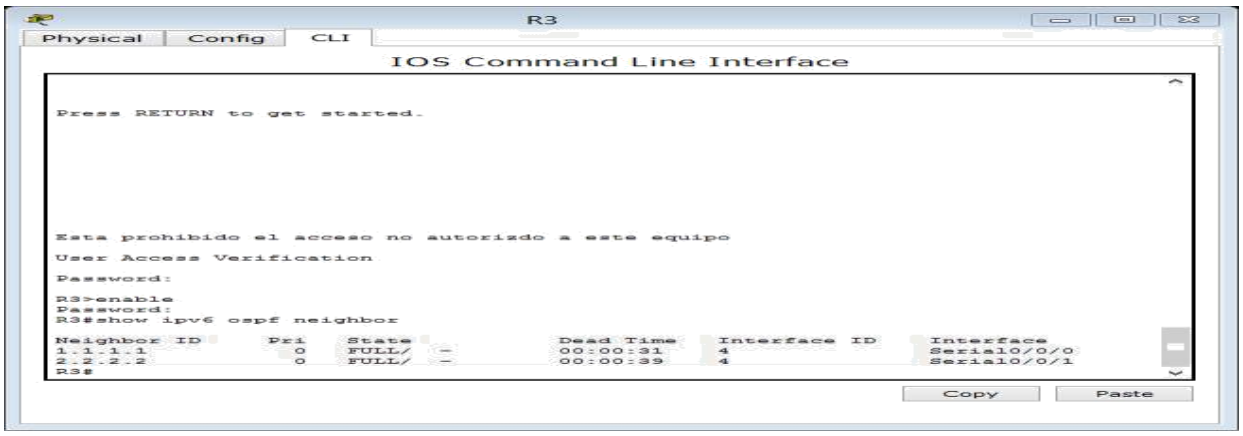


R1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:31 3 Serial0/0/1
2.2.2.2 0 FULL/ - 00:00:37 3 Serial0/0/0



R2#show ipv6 ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
1.1.1.1 0 FULL/ - 00:00:35 3 Serial0/0/0
3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:32 4 Serial0/0/1



R3#show ipv6 ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
1.1.1.1 0 FULL/ - 00:00:31 4 Serial0/0/0
2.2.2.2 0 FULL/ - 00:00:39 4 Serial0/0/1

Paso 11: verificar la configuración del protocolo OSPFv3.

El comando **show ipv6 protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPFv3, incluidas la ID del proceso OSPF, la ID del router y las interfaces habilitadas para OSPFv3.

R1# **show ipv6 protocols**

IPv6 Routing Protocol is "connected"

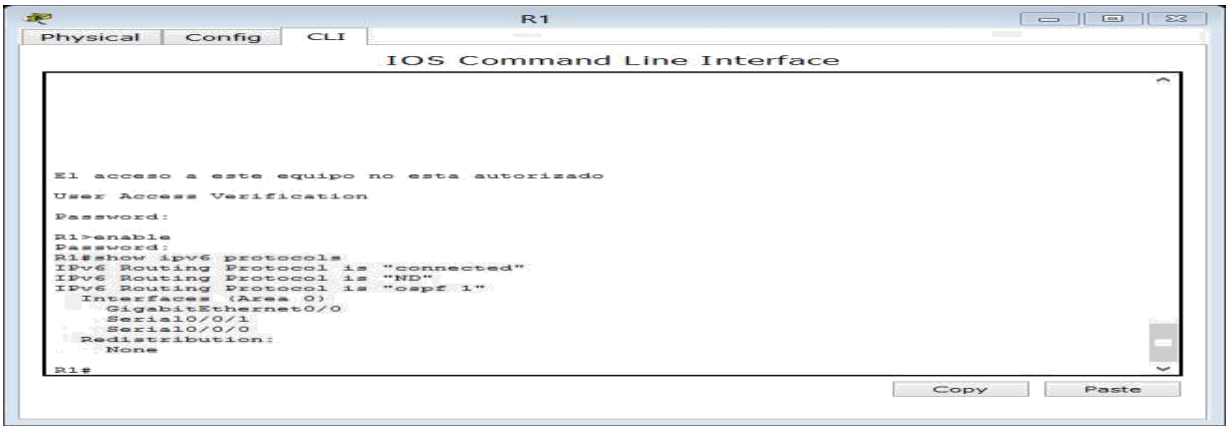
IPv6 Routing Protocol is "ND"

IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"

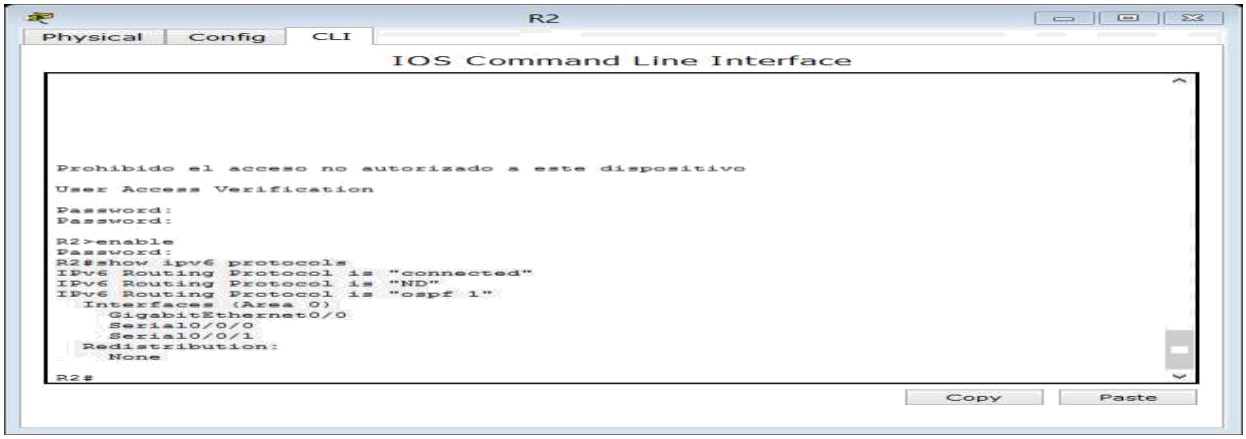
Router ID 1.1.1.1

Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa

Interfaces (Area 0):
Serial0/0/1
Serial0/0/0
GigabitEthernet0/0
Redistribution:
None

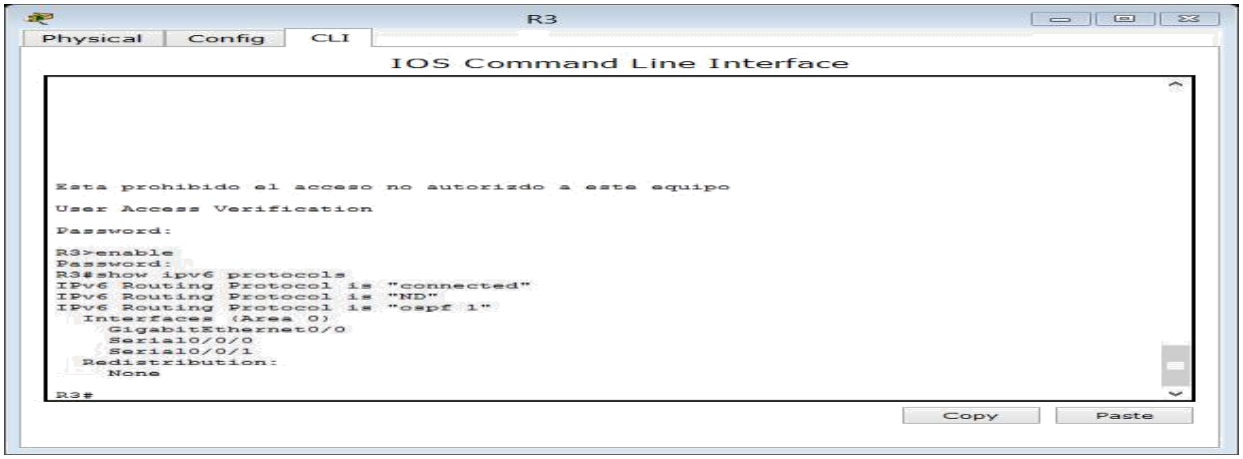


R1#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
Interfaces (Area 0)
GigabitEthernet0/0
Serial0/0/1
Serial0/0/0
Redistribution:
None



R2#show ipv6 protocols

IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
Interfaces (Area 0)
GigabitEthernet0/0
Serial0/0/0
Serial0/0/1
Redistribution:
None



R3>enable
Password:
R3#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
Interfaces (Area 0)
GigabitEthernet0/0
Serial0/0/0
Serial0/0/1
Redistribution:
None

Paso 12: verificar las interfaces OSPFv3.

Emita el comando **show ipv6 ospf interface** para mostrar una lista detallada de cada interfaz habilitada para OSPF.

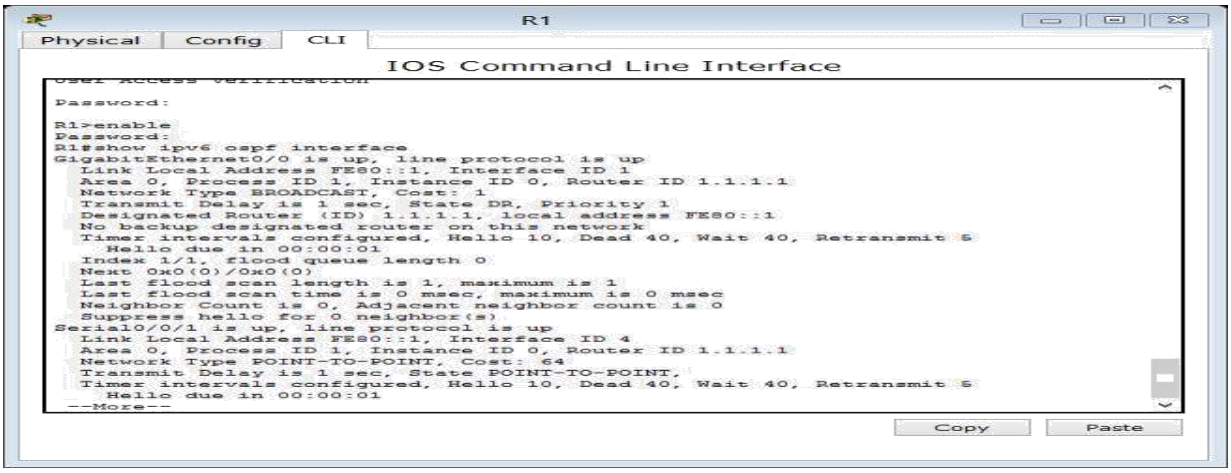
R1# **show ipv6 ospf interface**

Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 7
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5 Hello due in 00:00:05
Graceful restart helper support enabled
Index 1/3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 6
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID
1.1.1.1 Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5 Hello due in 00:00:00
Graceful restart helper support enabled
Index 1/2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 2
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 2.2.2.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID
1.1.1.1 Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address
FE80::1 No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5 Hello due in 00:00:03
Graceful restart helper support enabled
Index 1/1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

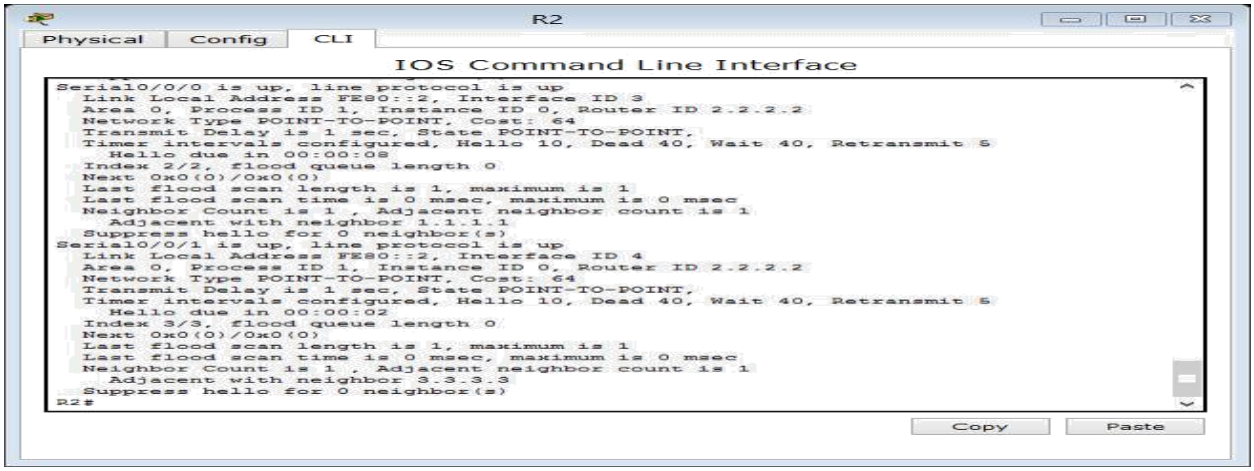
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)



R1>enable
Password:
R1#show ipv6 ospf interface
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address
FE80::1 No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:01
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 4
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64 Transmit
Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:01
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

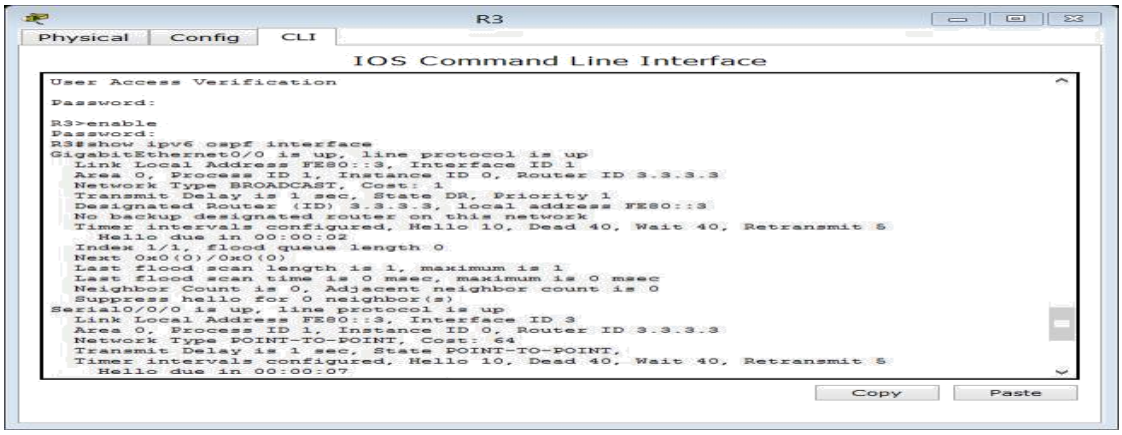
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64 Transmit
Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:03
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 2.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)



R2#show ipv6 ospf interface
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::2, Interface ID 1
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2
Network Type BROADCAST, Cost: 1 Transmit
Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 2.2.2.2, local address
FE80::2 No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:07
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::2, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64 Transmit
Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:08
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 1.1.1.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::2, Interface ID 4
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64 Transmit
Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:02
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)



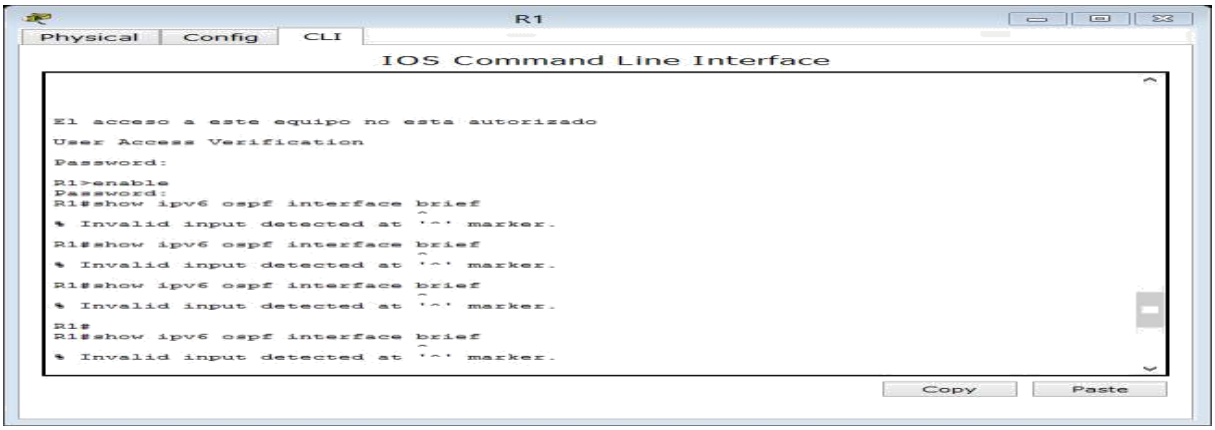
R3#show ipv6 ospf interface
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::3, Interface ID 1
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 3.3.3.3
Network Type BROADCAST, Cost: 1 Transmit
Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 3.3.3.3, local address FE80::3
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:02
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::3, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 3.3.3.3
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:07
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 1.1.1.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::3, Interface ID 4
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 3.3.3.3
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:08
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 2.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Para mostrar un resumen de las interfaces con OSPFv3 habilitado, emita el comando **show ipv6 ospf interface brief**.

```
R1# show ipv6 ospf interface brief
Interface    PID   Area            Intf ID    Cost  State Nbrs F/C

Se0/0/1      1     0               7          64    P2P   1/1
Se0/0/0      1     0               6          64    P2P   1/1
```

```
Gi0/0          1       0                    3           1       DR      0/0
```



Packet tracert no soporta este comando.

Paso 13: verificar la tabla de routing IPv6.

Emita el comando **show ipv6 route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing.

R2# **show ipv6 route**

IPv6 Routing Table - default - 10 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP
external ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr -
Redirect O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 -
OSPF ext 2 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0

C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected

L 2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive

O 2001:DB8:ACAD:C::/64
[110/65] via FE80::3, Serial0/0/1

C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
via Serial0/0/0, directly connected

L 2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
via Serial0/0/0, receive

O 2001:DB8:ACAD:13::/64
[110/128] via FE80::3, Serial0/0/1
via FE80::1, Serial0/0/0

C 2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]

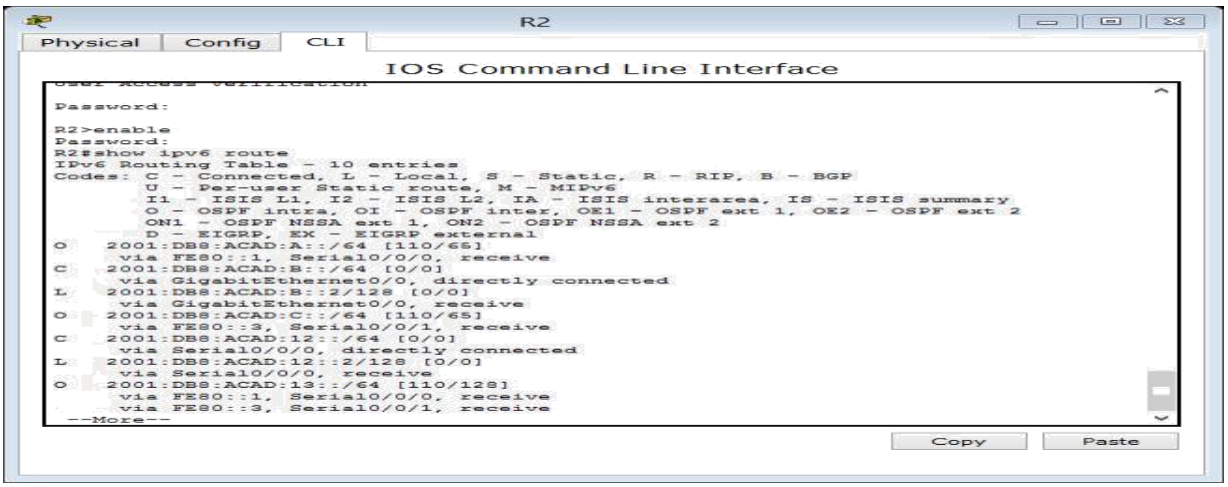
via Serial0/0/1, directly connected

L 2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]

via Serial0/0/1, receive

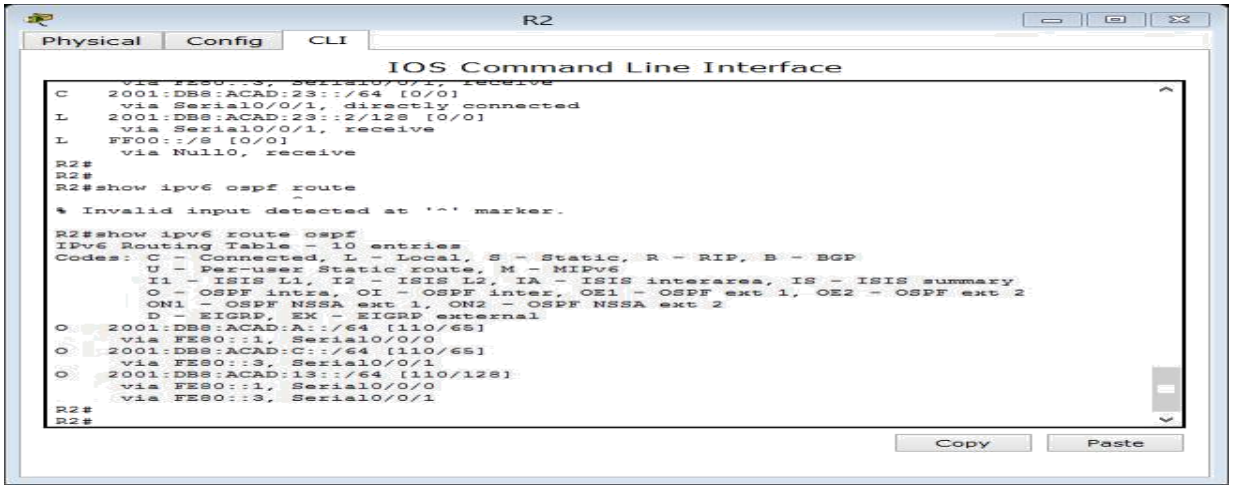
L FF00::/8 [0/0]

via Null0, receive



R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1, receive
C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
via Serial0/0/0, receive
O 2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0, receive
via FE80::3, Serial0/0/1, receive

¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing?



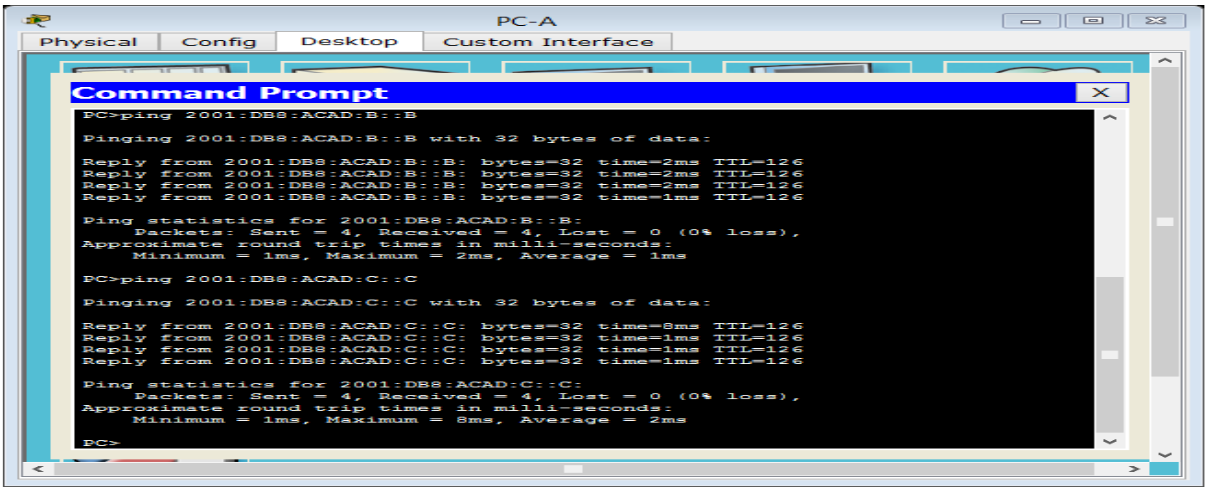
R2#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0

via FE80::3, Serial0/0/1

Paso 14: Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

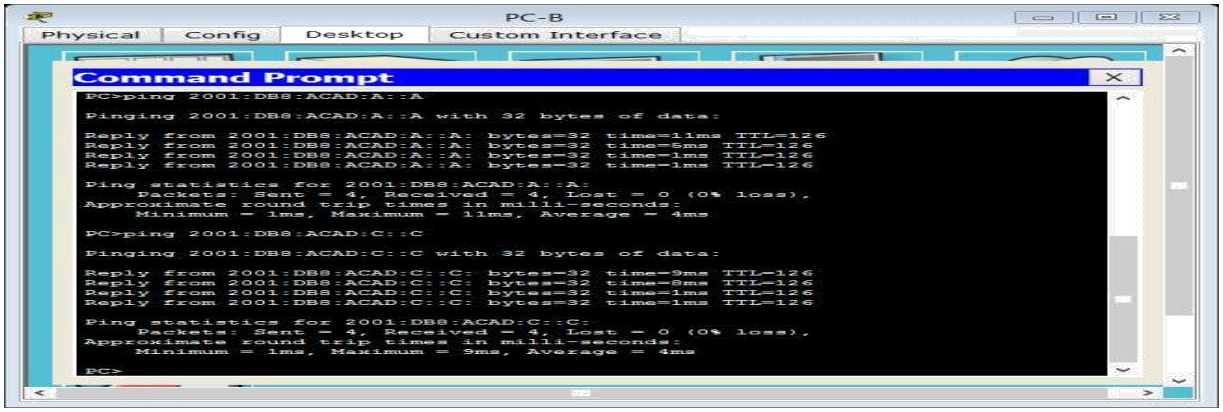
Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.



PC>ping 2001:DB8:ACAD:B::B
Pinging 2001:DB8:ACAD:B::B with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::B:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

PC>ping 2001:DB8:ACAD:C::C
Pinging 2001:DB8:ACAD:C::C with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::C:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 1ms, Maximum = 8ms, Average = 2ms

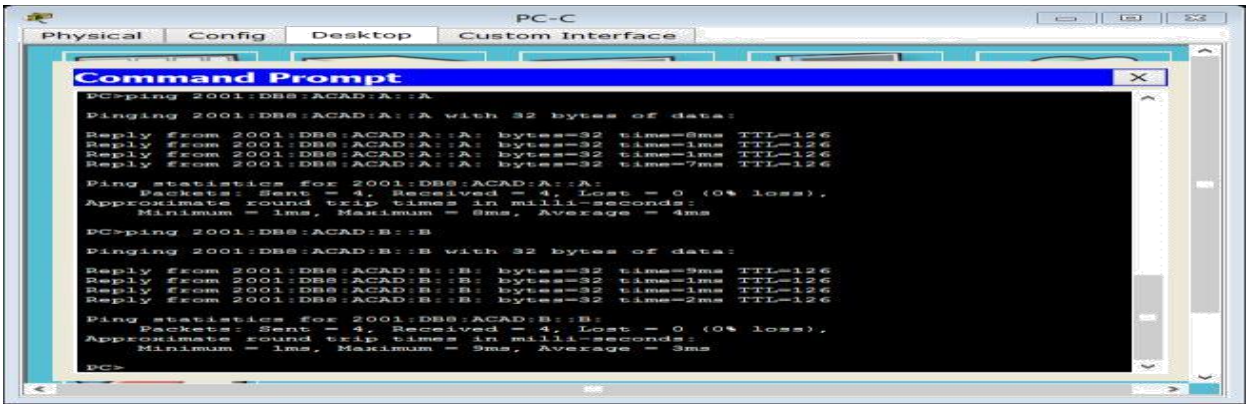


PC>ping 2001:DB8:ACAD:A::A
Pinging 2001:DB8:ACAD:A::A with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::A:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 1ms, Maximum = 11ms, Average = 4ms

PC>ping 2001:DB8:ACAD:C::C
Pinging 2001:DB8:ACAD:C::C with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::C:

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

Minimum = 1ms, Maximum = 9ms, Average = 4ms



PC>ping 2001:DB8:ACAD:A::A
Pinging 2001:DB8:ACAD:A::A with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::A: bytes=32 time=7ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::A:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 1ms, Maximum = 8ms, Average = 4ms

PC>ping 2001:DB8:ACAD:B::B

Pinging 2001:DB8:ACAD:B::B with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=2ms TTL=126
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::B:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 1ms, Maximum = 9ms, Average = 3ms

- ## configurar las interfaces pasivas de OSPFv3

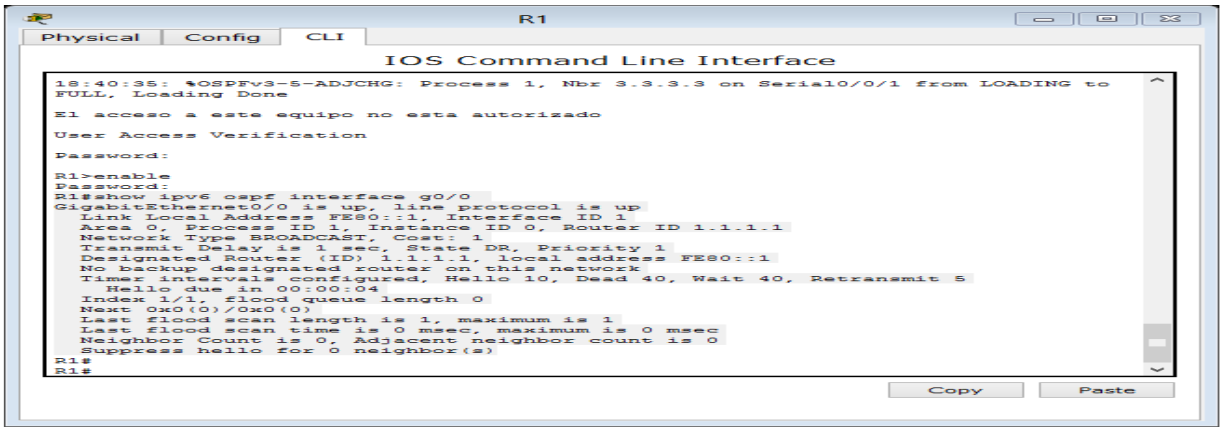
El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 3, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPFv3 para que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Paso 15: configurar una interfaz pasiva.

Emita el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

R1# **show ipv6 ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:05
Graceful restart helper support enabled
Index 1/1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

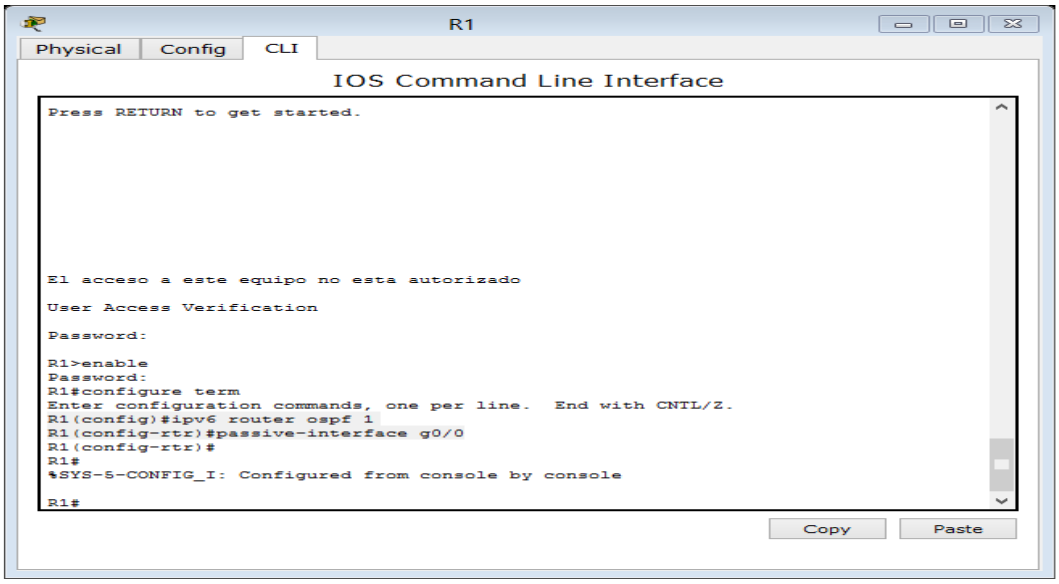


R1#show ipv6 ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address
FE80::1 No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:04
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

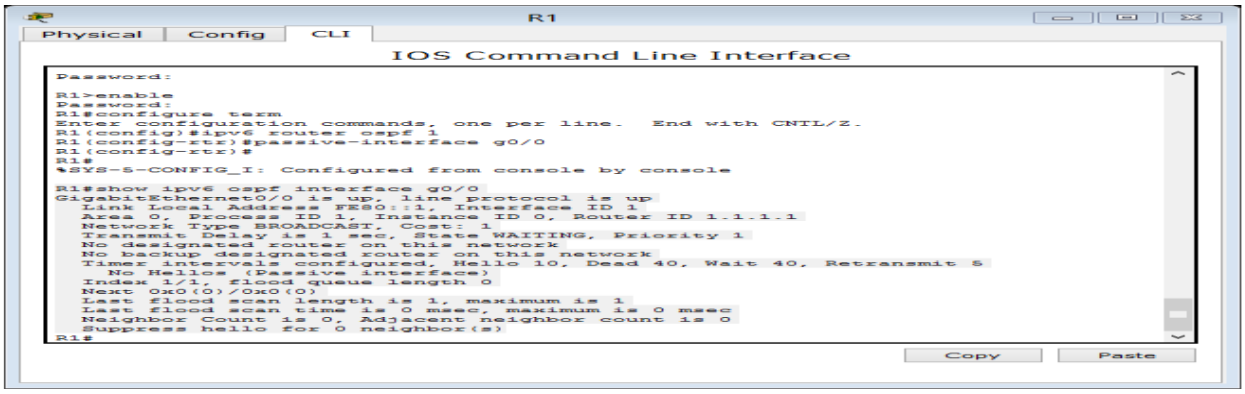
```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)# passive-interface g0/0
```



R1(config)#ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)#passive-interface g0/0

Vuelva a emitir el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva. R1# **show ipv6 ospf interface g0/0**

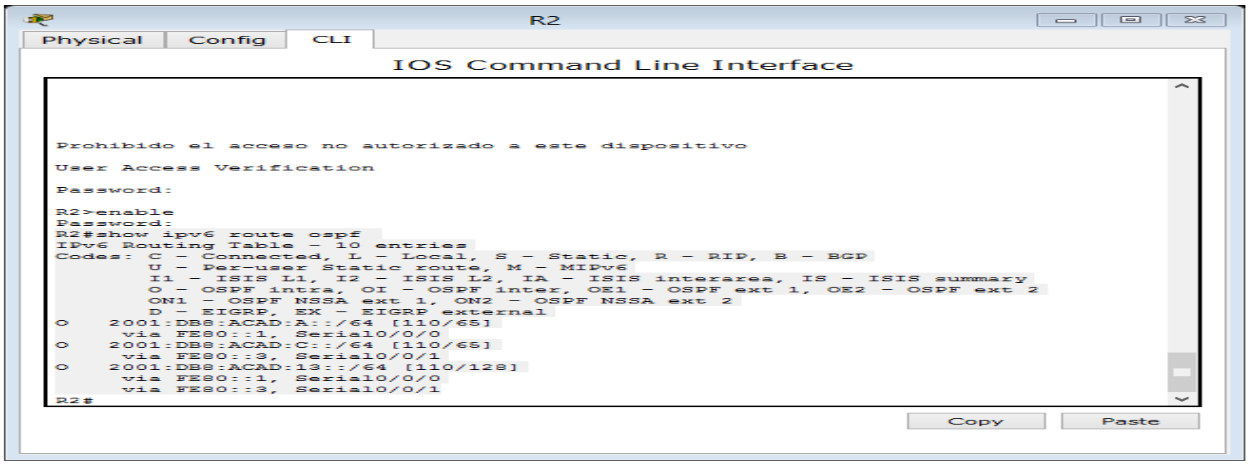
```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID
  1.1.1.1 Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State WAITING, Priority
  1 No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 No Hellos (Passive interface)
    Wait time before Designated router selection 00:00:34
  Graceful restart helper support enabled
  Index 1/1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```



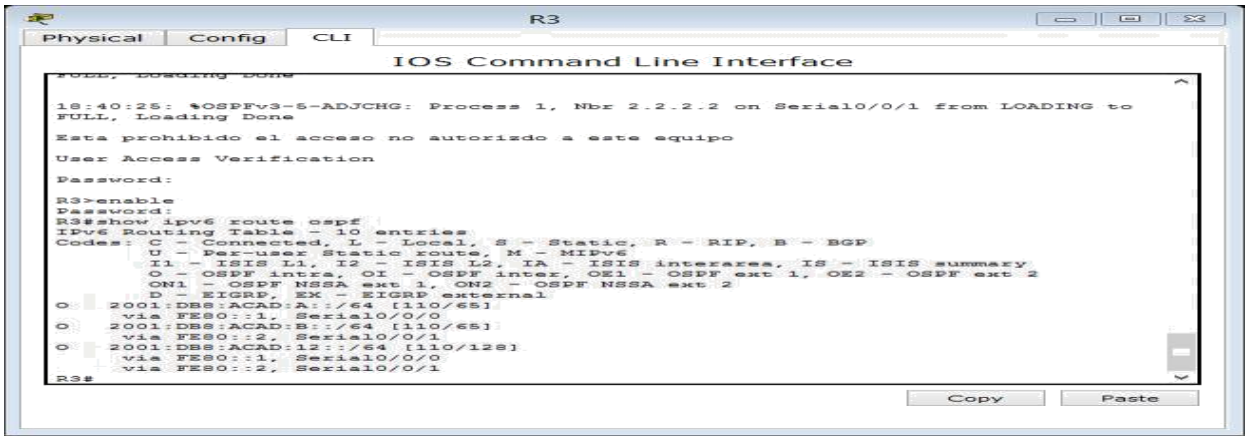
R1#show ipv6 ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State WAITING, Priority 1
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
No Hellos (Passive interface)
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Emita el comando **show ipv6 route ospf** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:A::/64.

```
R2# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external ND
       - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
O   2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
     via FE80::1, Serial0/0/0
O   2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
     via FE80::3, Serial0/0/1
O   2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
     via FE80::3, Serial0/0/1
     via FE80::1, Serial0/0/0
```



R2#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0
via FE80::3, Serial0/0/1



R3#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

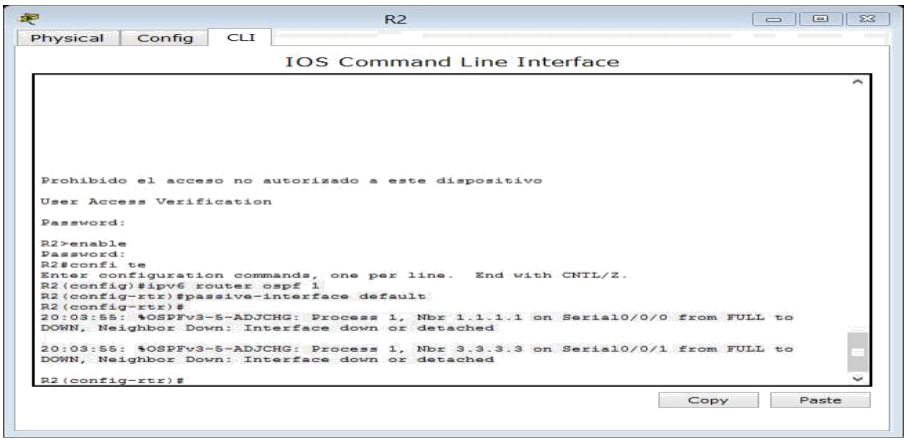
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external

O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0
O 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/65]
via FE80::2, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0
via FE80::2, Serial0/0/1

Paso 16: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en el router.

Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPFv3 como pasivas de manera predeterminada.

```
R2(config)# ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)# passive-interface default
```



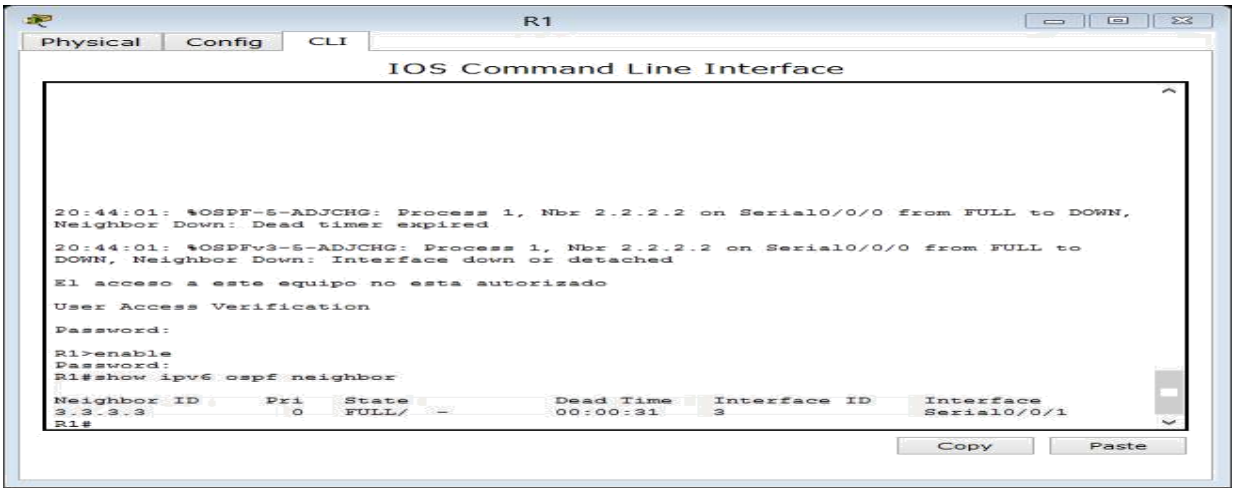
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#passive-interface default
R2(config-rtr)#
20:03:55: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

```
20:03:55: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
```

Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto caduca, el R2 ya no se muestra como un vecino OSPF.

```
R1# show ipv6 ospf neighbor

            OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Interface ID    Interface
```

```
3.3.3.3           0   FULL/  -        00:00:37    6               Serial0/0/1
```



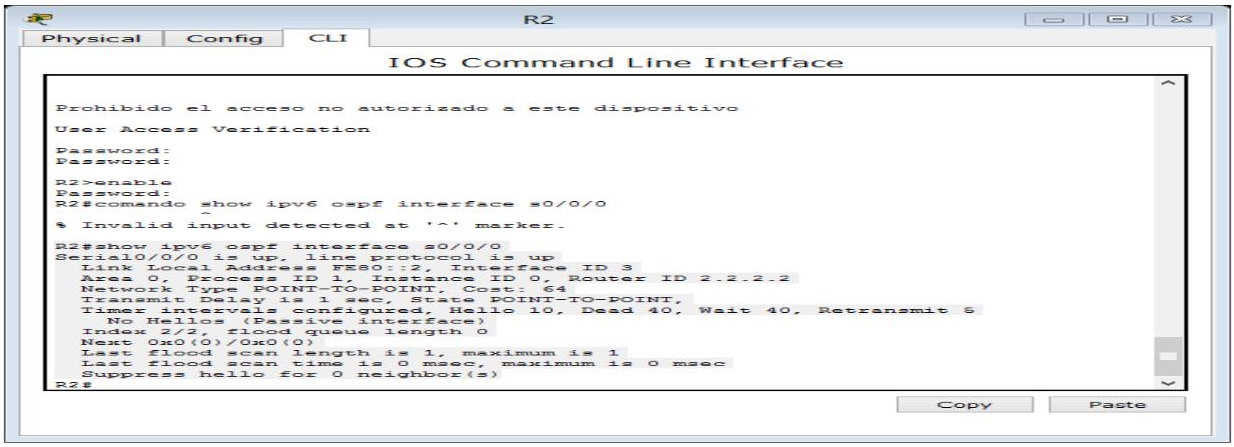
R1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface

3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:31 3 Serial0/0/1

En el R2, emita el comando **show ipv6 ospf interface s0/0/0** para ver el estado OSPF de la interfaz S0/0/0. R2# **show ipv6 ospf interface s0/0/0**

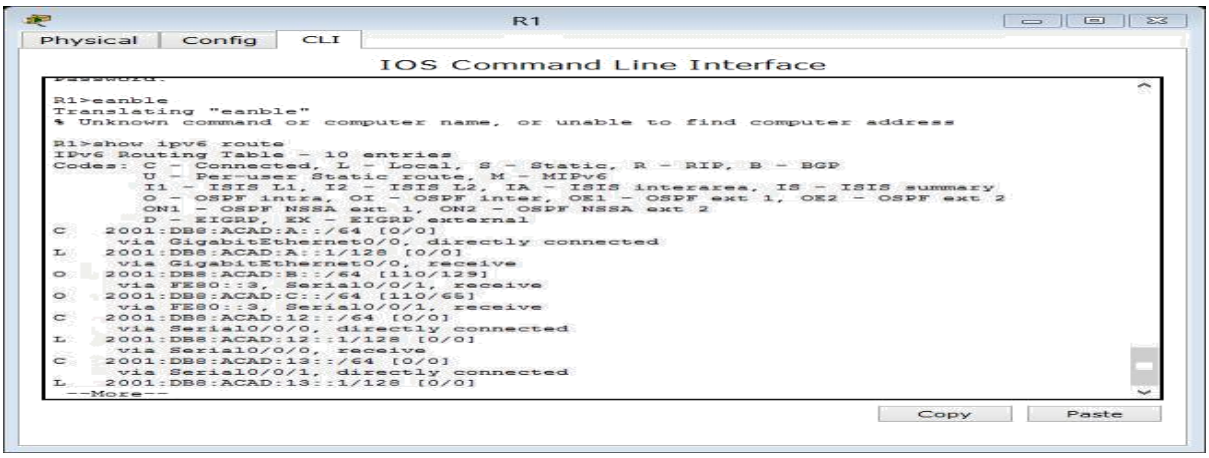
```
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::2, Interface ID 6
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID
  2.2.2.2 Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
    5 No Hellos (Passive interface)
  Graceful restart helper support enabled
  Index 1/2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 2, maximum is 3
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```



R2#show ipv6 ospf interface s0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up

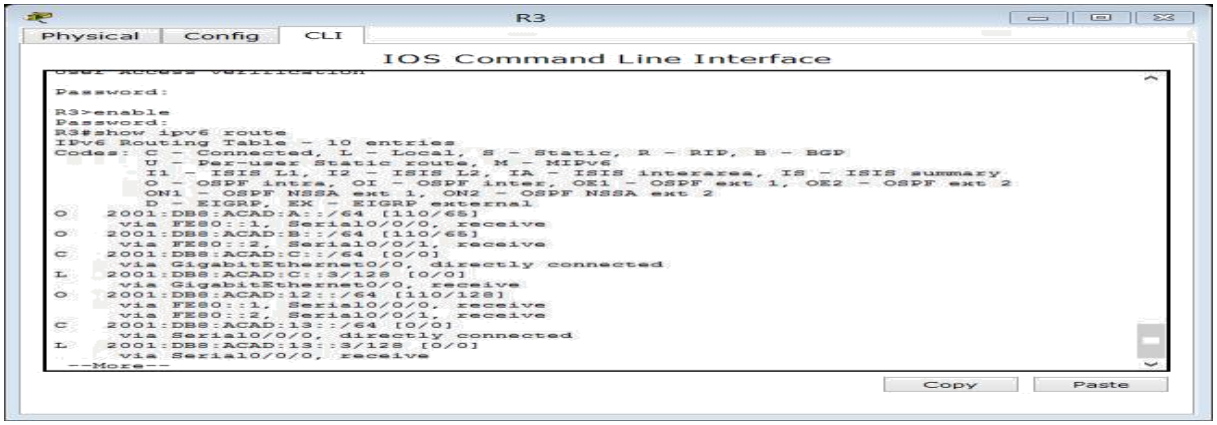
Link Local Address FE80::2, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2
Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
No Hellos (Passive interface)
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Suppress hello for 0 neighbor(s)

Si todas las interfaces OSPFv3 en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. Si este es el caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64. Esto se puede verificar mediante el comando **show ipv6 route**.



R1>show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
C 2001:DB8:ACAD:A::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:A::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive
O 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/129]
via FE80::3, Serial0/0/1, receive
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1, receive
C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:12::1/128 [0/0]
via Serial0/0/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:13::/64 [0/0]
via Serial0/0/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:13::1/128 [0/0]



R3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0, receive
O 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/65]
via FE80::2, Serial0/0/1, receive
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:C::3/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive

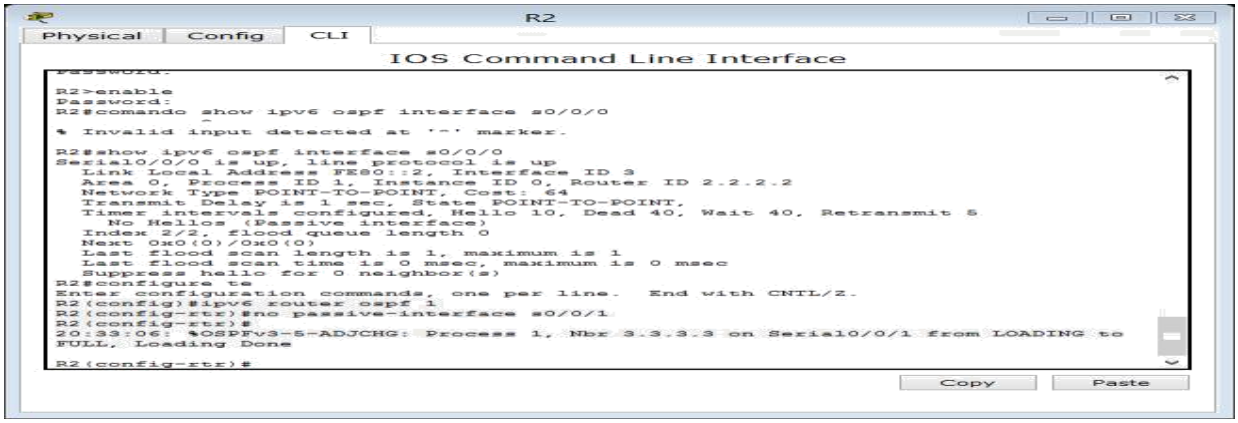
O 2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0, receive
via FE80::2, Serial0/0/1, receive
C 2001:DB8:ACAD:13::/64 [0/0]
via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:13::3/128 [0/0]

via Serial0/0/0, receive

Ejecute el comando **no passive-interface** para cambiar S0/0/1 en el R2 a fin de que envíe y reciba actualizaciones de routing OSPFv3. Después de introducir este comando, aparece un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R3.

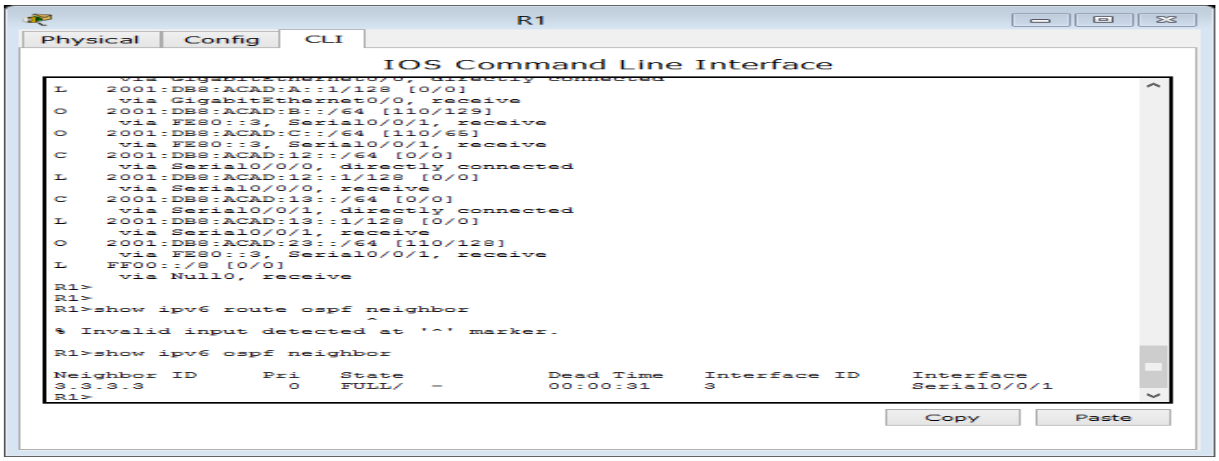
```
R2(config)# ipv6 router ospf 1 R2(config-
rtr)# no passive-interface s0/0/1
```

```
*Apr 8 19:21:57.939: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on
Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```



R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#no passive-interface s0/0/1
R2(config-rtr)#
20:33:06: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

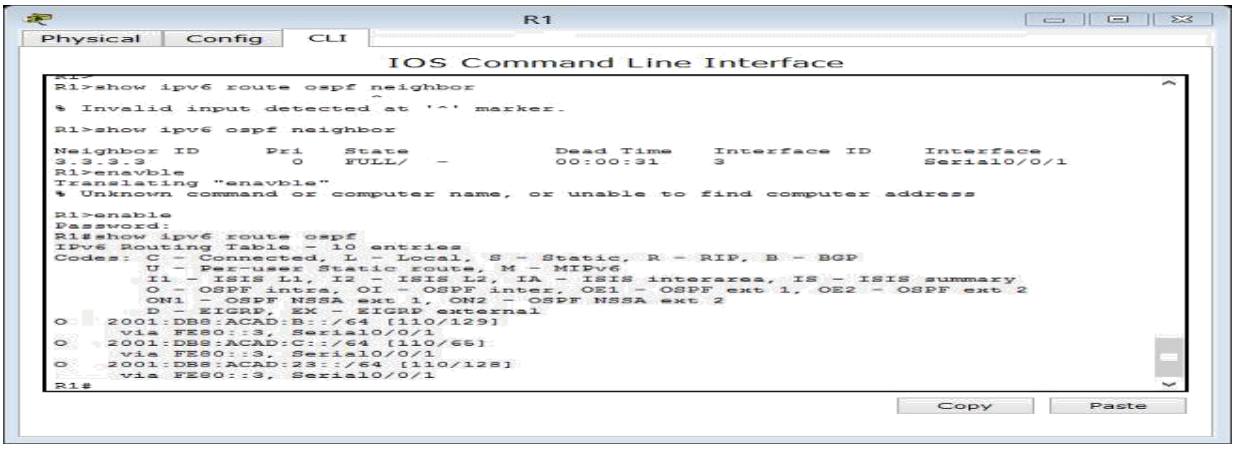
Vuelva a emitir los comandos **show ipv6 route** y **show ipv6 ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64.



R1>show ipv6 ospf neighbor

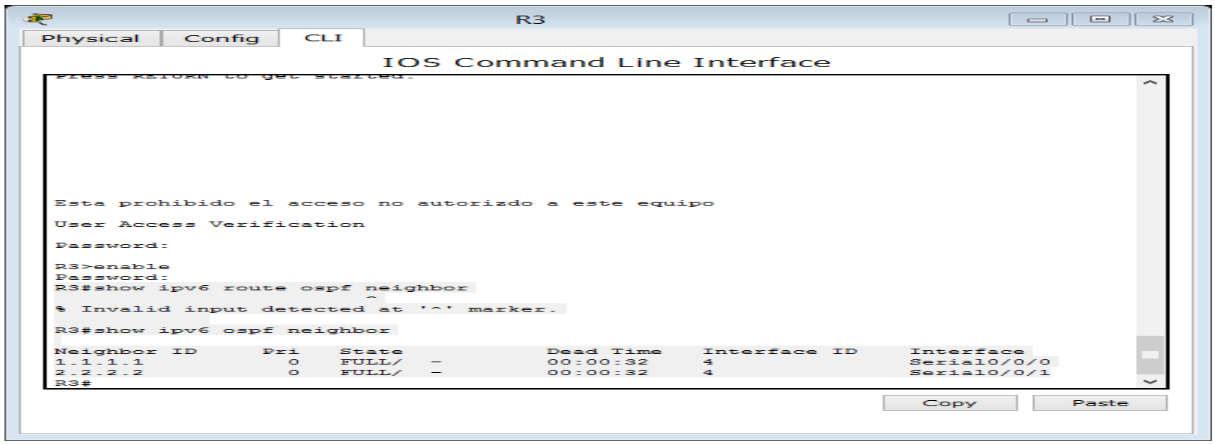
Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface

3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:31 3 Serial0/0/1



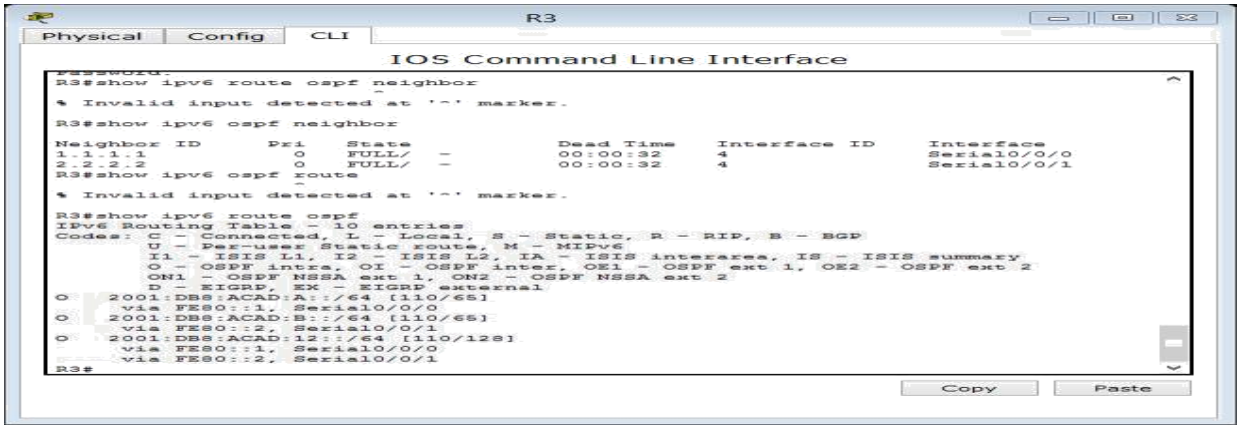
R1#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/129]
via FE80::3, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]

via FE80::3, Serial0/0/1



R3#show ipv6 route ospf neighbor
% Invalid input detected at '^'
marker. R3#show ipv6 ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
1.1.1.1 0 FULL/ - 00:00:32 4 Serial0/0/0

2.2.2.2 0 FULL/ - 00:00:32 4 Serial0/0/1



IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
via FE80::1, Serial0/0/0
O 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/65]
via FE80::2, Serial0/0/1
O 2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
via FE80::1, Serial0/0/0

via FE80::2, Serial0/0/1

¿Qué interfaz usa el R1 para enrutarse a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64? Serial0/0/1

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 2001:DB8:ACAD:B::/64 en el R1? 129

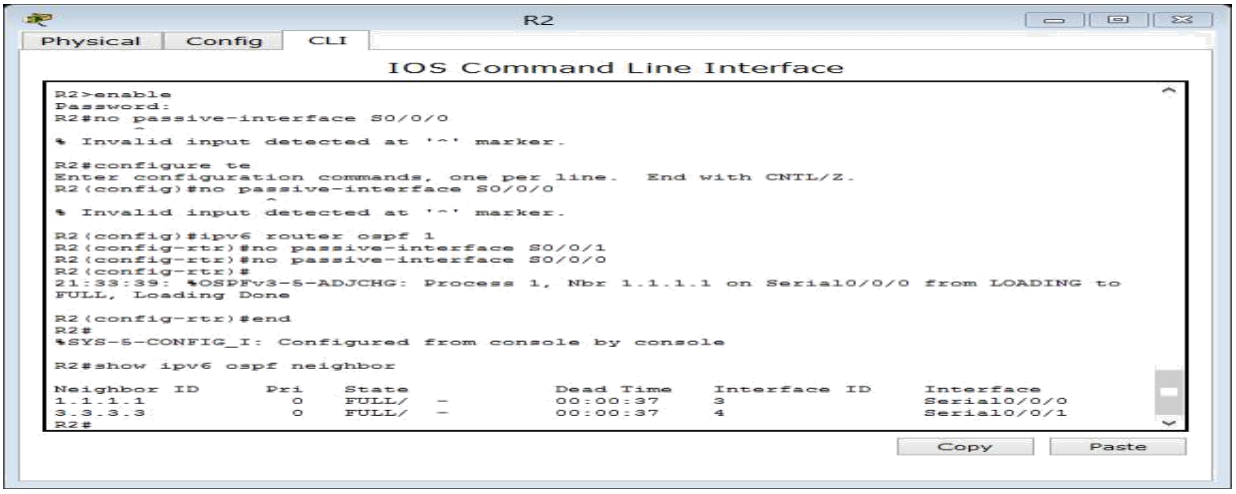
¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R1? No solo muestra R3 ¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R3? SI 3.3.3.3

¿Qué indica esta información?

Todo el tráfico desde la red uno será ruteado a través de R3 la interface serial 0/0/0 está configurada como pasivo de tal manera que OSPFv3no envía información de ruteo notificándose a través de esta interfaz.

El costo acumulado 129 resulta del tráfico que pasa por R3 hacia la ruta 2001:DB8:ACAD:B::/ Este tráfico debe pasar por dos interfaces seriales T1 de 1544 Mb/s de un costo de 64 cada uno más el link de la interface de R2 G0/0 con un costo de 1

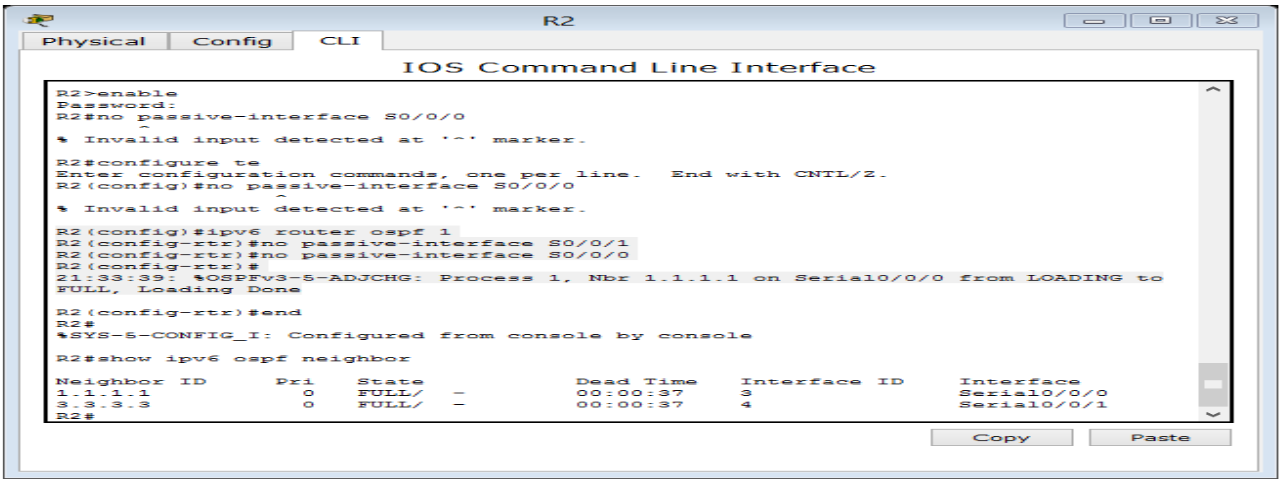
En el R2, emita el comando **no passive-interface S0/0/0** para permitir que se anuncien las actualizaciones de routing OSPFv3 en esa interfaz.



R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#no passive-interface S0/0/1
R2(config-rtr)#no passive-interface S0/0/0
R2(config-rtr)#

21:33:39: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

Verifique que el R1 y el R2 ahora sean vecinos OSPFv3.



R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#no passive-interface S0/0/1
R2(config-rtr)#no passive-interface S0/0/0
R2(config-rtr)#

21:33:39: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

Reflexión

Si la configuración OSPFv6 del R1 tiene la ID de proceso 1 y la configuración OSPFv3 del R2 tiene la ID de proceso 2, ¿se puede intercambiar información de routing entre ambos routers? ¿Por qué?

Si porque el ID del proceso OSPFv3 es usado únicamente de manera local en el router no necesita coincidir con el ID del proceso usado en los otros routers en el área OSPFv3.

¿Cuál podría haber sido la razón para eliminar el comando **network** en OSPFv3?

Al remover la entrada network ayuda a prevenir errores en las direcciones de tipo IPV6, también una interfaz IPV6 puede tener multiples direcciones IPV6 asignadas a ella, para la asignación de de la interface a una área OSPFv6 todas las redes multicast en la interfaz serán asignadas automáticamente al área OSPFv6 y tendrán una ruta creada en la tabla de ruteo ipv6.

9.2.1.1.0 Configuración de ACL Estándar

Topología

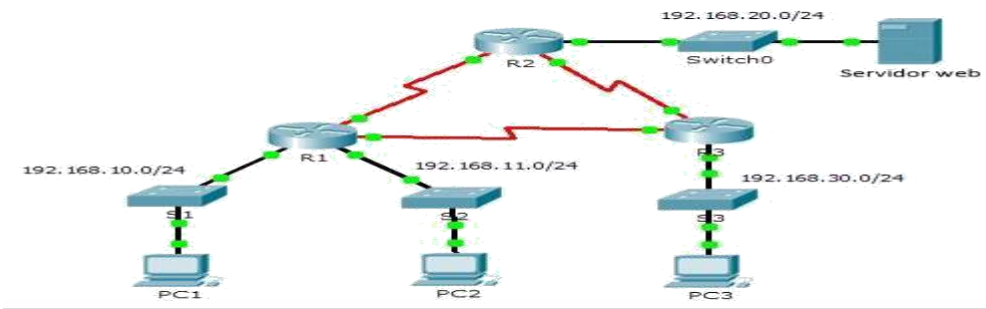


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	F0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	F0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.3.3.1	255.255.255.252	N/A
R2	F0/0	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
R3	F0/0	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.3.3.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.11.10	255.255.255.0	192.168.11.1
PC3	NIC	192.168.30.10	255.255.255.0	192.168.30.1
WebServer	NIC	192.168.20.254	255.255.255.0	192.168.20.1

Información básica/situación

Las listas de control de acceso (ACL) estándar son scripts de configuración del router que controlan si un router permite o deniega paquetes según la dirección de origen. Esta actividad se concentra en definir criterios de filtrado, configurar ACL estándar, aplicar ACL a interfaces de router y verificar y evaluar la implementación de la ACL. Los routers ya están configurados, incluidas las direcciones IP y el routing del protocolo de routing de gateway interior mejorado (EIGRP).

Parte 1: planificar una implementación de ACL

Paso 1: Investigar La Configuración Actual De Red.

Antes de aplicar cualquier ACL a una red, es importante confirmar que tenga conectividad completa. Elija una computadora y haga ping a otros dispositivos en la red para verificar que la red tenga plena conectividad. Debería poder hacer ping correctamente a todos los dispositivos

Paso 2: Evaluar Dos Políticas De Red Y Planificar Las Implementaciones De ACL.

a. En el **R2** están implementadas las siguientes políticas de red:

- La red 192.168.11.0/24 no tiene permiso para acceder al **servidor web** en la red 192.168.20.0/24.
- Se permite el resto de los tipos de acceso.

Para restringir el acceso de la red 192.168.11.0/24 al **servidor web** en 192.168.20.254 sin interferir con otro tráfico, se debe crear una ACL en el **R2**. La lista de acceso se debe colocar en la interfaz de salida hacia el **servidor web**. Se debe crear una segunda regla en el **R2** para permitir el resto del tráfico.

b. En el **R3** están implementadas las siguientes políticas de red:

- La red 192.168.10.0/24 no tiene permiso para comunicarse con la red 192.168.30.0/24.
- Se permite el resto de los tipos de acceso.

Para restringir el acceso de la red 192.168.10.0/24 a la red 192.168.30/24 sin interferir con otro tráfico, se debe crear una lista de acceso en el **R3**. La ACL se debe colocar en la interfaz de salida hacia la **PC3**.
Se debe crear una segunda regla en el **R3** para permitir el resto del tráfico.

Parte 2: Configurar, Aplicar Y Verificar Una ACL estándar

Paso 1: Configurar Y Aplicar Una ACL estándar numerada en el R2.

a. Cree una ACL con el número 1 en el **R2** con una instrucción que deniegue el acceso a la red 192.168.20.0/24 desde la red 192.168.11.0/24.

R2(config)# **access-list 1 deny 192.168.11.0 0.0.0.255**

b. De manera predeterminada, las listas de acceso deniegan todo el tráfico que no coincide con una regla. Para permitir el resto del tráfico, configure la siguiente instrucción:

R2(config)# **access-list 1 permit any**

c. Para que la ACL realmente filtre el tráfico, se debe aplicar a alguna operación del router. Para aplicar la ACL, colóquela en la interfaz Gigabit Ethernet 0/0 para el tráfico saliente.

R2(config)# **interface GigabitEthernet0/0**

R2(config-if)# **ip access-group 1 out**

Paso 2: Configurar Y Aplicar Una ACL Estándar Numerada en el R3.

a. Cree una ACL con el número 1 en el **R3** con una instrucción que deniegue el acceso a la red 192.168.30.0/24 desde la red de la **PC1** (192.168.10.0/24).

R3(config)# **access-list 1 deny 192.168.10.0 0.0.0.255**

b. De manera predeterminada, las ACL deniegan todo el tráfico que no coincide con una regla. Para permitir el resto del tráfico, cree una segunda regla para la ACL 1.

R3(config)# **access-list 1 permit any**

c. Para aplicar la ACL, colóquela en la interfaz Gigabit Ethernet 0/0 para el tráfico saliente.

R3(config)# **interface GigabitEthernet0/0**

R3(config-if)# **ip access-group 1 o**

Paso 3: verificar la configuración y la funcionalidad de la ACL.

a. En el **R2** y el **R3**, introduzca el comando **show access-list** para verificar las configuraciones de la ACL.

Introduzca el comando **show run** o **show ip interface gigabitethernet 0/0** para verificar la colocación de las ACL.

b. Una vez colocadas las dos ACL, el tráfico de la red se restringe según las políticas detalladas en la parte 1. Utilice las siguientes pruebas para verificar las implementaciones de ACL:

- Un ping de 192.168.10.10 a 192.168.11.10 se realiza correctamente.
- Un ping de 192.168.10.10 a 192.168.20.254 se realiza correctamente.
- Un ping de 192.168.11.10 a 192.168.20.254 falla.
- Un ping de 192.168.10.10 a 192.168.30.10 falla.
- Un ping de 192.168.11.10 a 192.168.30.10 se realiza correctamente.
- Un ping de 192.168.30.10 a 192.168.20.254 se realiza correctamente.

- **Configuration de router 2 y router 3**

Router 2 Configuration

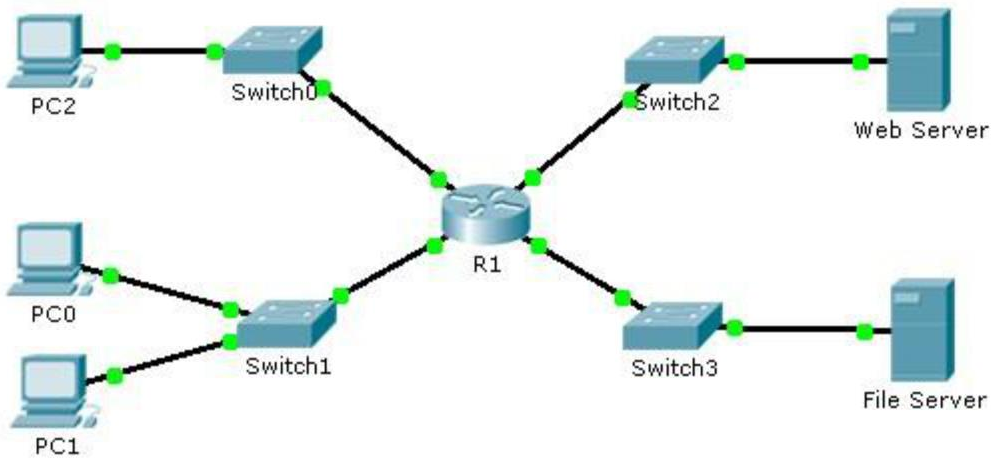
```
R2>en
R2#conf t
R2(config)#access-list 1 deny 192.168.11.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit any
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip access-group 1 out
```

Router 3 Configuration

```
R3>en
R3#conf t
R3(config)#access-list 1 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
R3(config)#access-list 1 permit any
R3(config)#int g0/0
R3(config-if)#ip access-group 1 out
```

9.2.1.1.1 Configuring Named Standard ACLs

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	F0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	F0/1	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	E0/0/0	192.168.100.1	255.255.255.0	N/A
	E0/1/0	192.168.200.1	255.255.255.0	N/A
File Server	NIC	192.168.200.100	255.255.255.0	192.168.200.1
Web Server	NIC	192.168.100.100	255.255.255.0	192.168.100.1
PC0	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1
PC1	NIC	192.168.20.4	255.255.255.0	192.168.20.1
PC2	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1

Background / Scenario

The senior network administrator has tasked you to create a standard named ACL to prevent access to a file server. All clients from one network and one specific workstation from a different network should be denied access

Part 1: Configure and Apply a Named Standard ACL

Step 1: Verify connectivity before the ACL is configured and applied.

All three workstations should be able to ping both the **Web Server** and **File Server**.

Step 2: Configure a named standard ACL.

Configure the following named ACL on **R1**.

```
R1(config)# ip access-list standard File_Server_Restrictions
R1(config-std-nacl)# permit host
192.168.20.4 R1(config-std-nacl)# deny any
```

Note: For scoring purposes, the ACL name is case-sensitive.

Step 3: Apply the named ACL.

a. Apply the ACL outbound on the interface Fast Ethernet 0/1.

```
R1(config-if)# ip access-group File_Server_Restrictions out
```

b. Save the configuration.

Part 2: Verify the ACL Implementation

Step 1: Verify the ACL configuration and application to the interface.

Use the **show access-lists** command to verify the ACL configuration. Use the **show run** or **show ip interface fastethernet 0/1** command to verify that the ACL is applied correctly to the interface.

Step 2: Verify that the ACL is working properly.

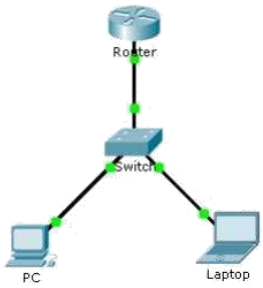
All three workstations should be able to ping the **Web Server**, but only **PC1** should be able to ping the **File Server**.

Configuracion ROUTER 1

```
Router 1 is the only thing that needs to be configured here.
R1>en
R1#conf t
R1(config)#ip access-list standard
File_Server_Restrictions R1(config-std-nacl)#permit host
192.168.20.4 R1(config-std-nacl)#deny any
R1(config-std-nacl)#ex
R1(config)#int f0/1
R1(config-if)#ip access-group File_Server_Restrictions
out R1(config-if)#end
R1#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

9.2.3.3 Configuring an ACL on VTY

Topología



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
Router	F0/0	10.0.0.254	255.0.0.0	N/A
PC	NIC	10.0.0.1	255.0.0.0	10.0.0.254
Laptop	NIC	10.0.0.2	255.0.0.0	10.0.0.254

Background As network administrator, you must have remote access to your router. This access should not be available to other users of the network. Therefore, you will configure and apply an access control list (ACL) that allows PC access to the Telnet lines, but denies all other source IP addresses.

Part 1: Configure and Apply an ACL to VTY Lines

Step 1: Verify Telnet access before the ACL is configured.

Both computers should be able to Telnet to the Router. The password is cisco.

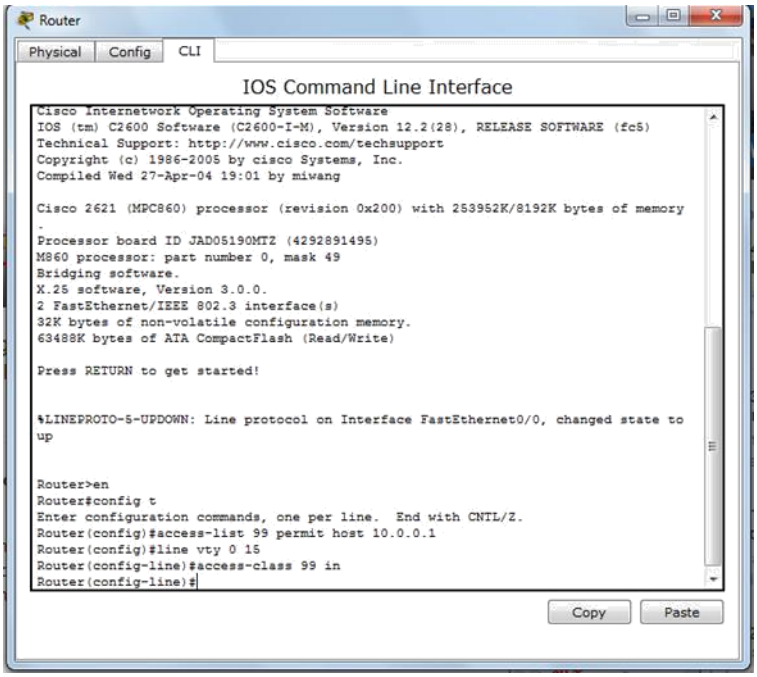
Step 2: Configure a numbered standard ACL.

Configure the following numbered ACL on Router.
Router(config)# access-list 99 permit host 10.0.0.1
Because we do not want to permit access from any other computers, the implicit deny property of the access list satisfies our requirements.

Step 3: Place a named standard ACL on the router.

Access to the Router interfaces must be allowed, while Telnet access must be restricted. Therefore, we must place the ACL on Telnet lines 0 through 4. From the configuration prompt of Router, enter line

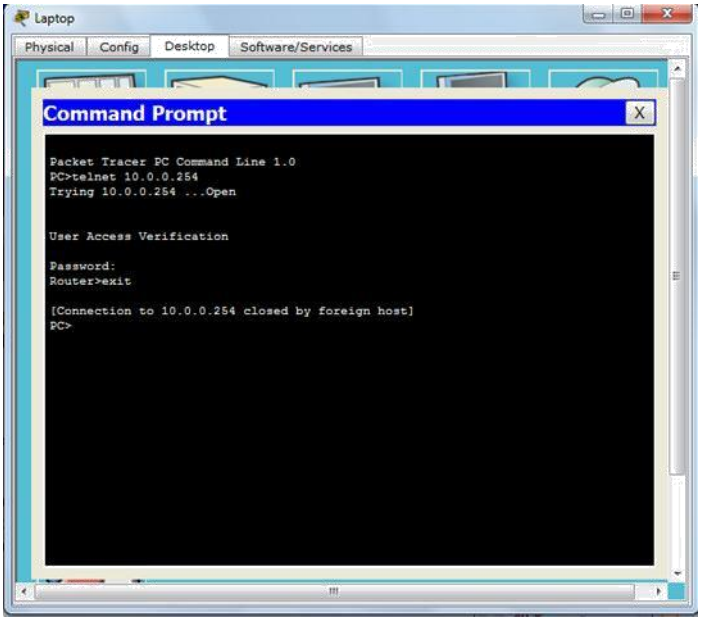
configuration mode for lines 0 – 4 and use the access-class command to apply the ACL to all the VTY lines:
Router(config)# line vty 0 15 Router(config-line)# access-class 99 in



Part 2: Verify the ACL Implementation

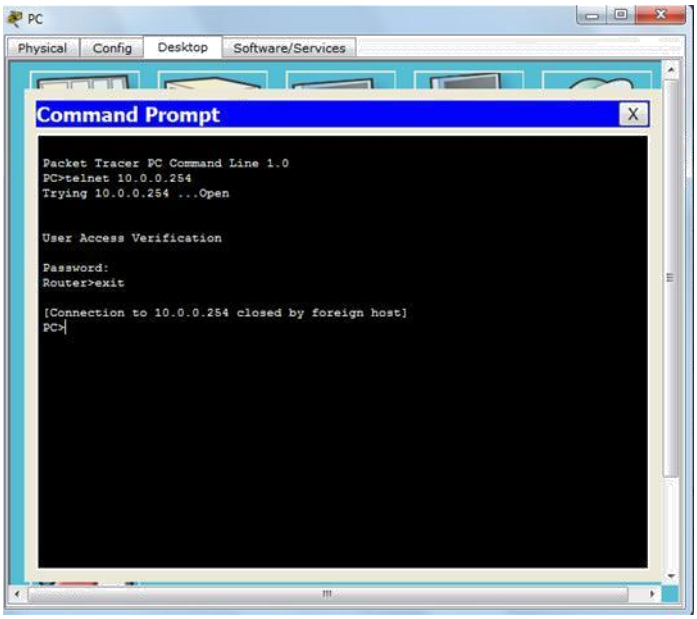
Step 1: Verify the ACL configuration and application to the VTY lines.

Use the show access-lists to verify the ACL configuration. Use the show run command to verify the ACL is applied to the VTY lines.



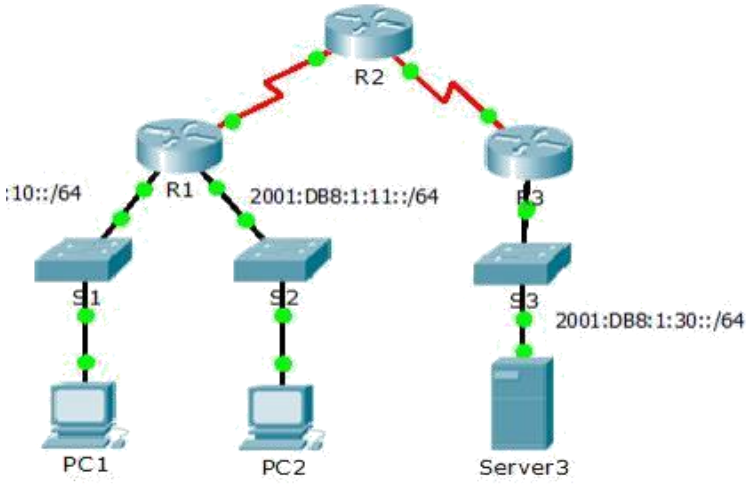
Step 2: Verify that the ACL is working properly.

Both computers should be able to ping the Router, but only PC should be able to Telnet to it.



9.5.2.6 Configuring IPv6 ACLs

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IPv6 Address/Prefix	Default Gateway
Server3	NIC	2001:DB8:1:30::30/64 F	FE80::30

Part 1: Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL

Logs indicate that a computer on the 2001:DB8:1:11::0/64 network is repeatedly refreshing their web page causing a Denial-of-Service (DoS) attack against Server3. Until the client can be identified and cleaned, you must block HTTP and HTTPS access to that network with an access list.

Step 1: Configure an ACL that will block HTTP and HTTPS access.

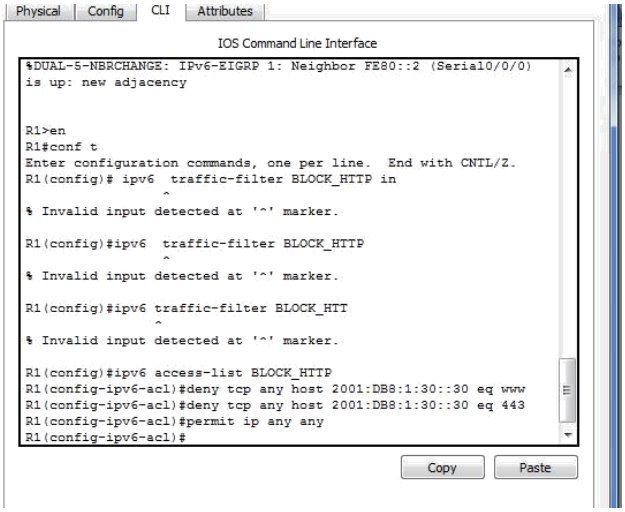
Configure an ACL named BLOCK_HTTP on R1 with the following statements.
a. Block HTTP and HTTPS traffic from reaching Server3.

R1(config)# deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq www

R1(config)# deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq 443

b. Allow all other IPv6 traffic to pass.

R1(config)# permit ipv6 any any



Step 2: Apply the ACL to the correct interface.

Apply the ACL on the interface closest the source of the traffic to be blocked.

R1(config)# interface GigabitEthernet0/1

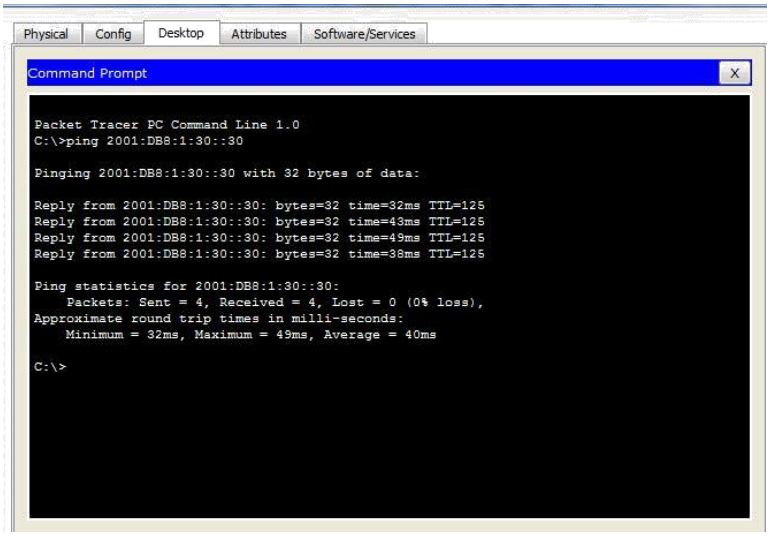
R1(config-if)# ipv6 traffic-filter BLOCK_HTTP in

Step 3: Verify the ACL implementation.

Verify the ACL is operating as intended by conducting the following tests:

- Open the web browser of PC1 to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should appear.

- Open the web browser of PC2 to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should be blocked
- Ping from PC2 to 2001:DB8:1:30::30. The ping should be successful.



Part 2: Configure, Apply, and Verify a Second IPv6 ACL

The logs now indicate that your server is receiving pings from many different IPv6 addresses in a Distributed Denial of Service (DDoS) attack. You must filter ICMP ping requests to your server.

Step 1: Create an access list to block ICMP.

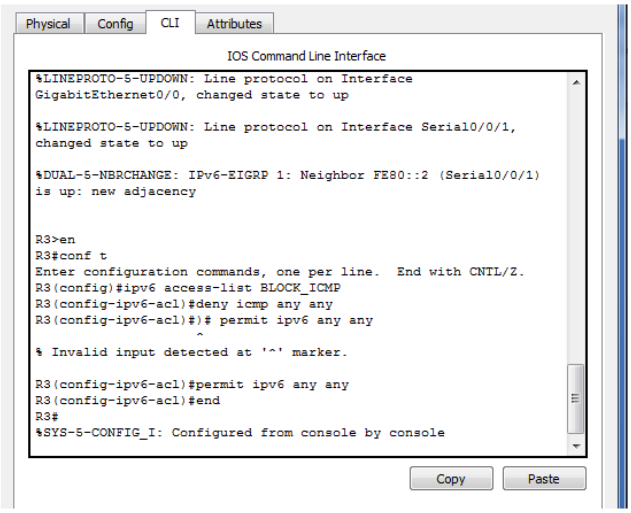
Configure an ACL named BLOCK_ICMP on R3 with the following statements:

a. Block all ICMP traffic from any hosts to any destination.

R3(config)# deny icmp any any

b. Allow all other IPv6 traffic to pass.

R3(config)# permit ipv6 any any

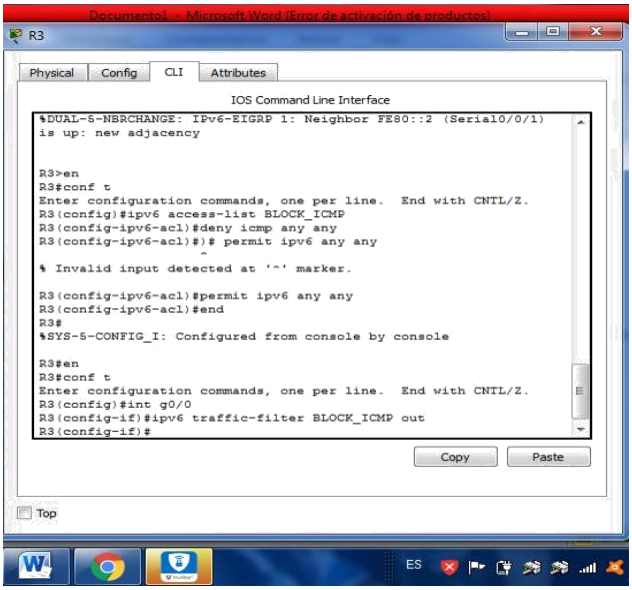


Step 2: Apply the ACL to the correct interface.

In this case, ICMP traffic can come from any source. To ensure that ICMP traffic is blocked regardless of its source or changes that occur to the network topology, apply the ACL closest to the destination.

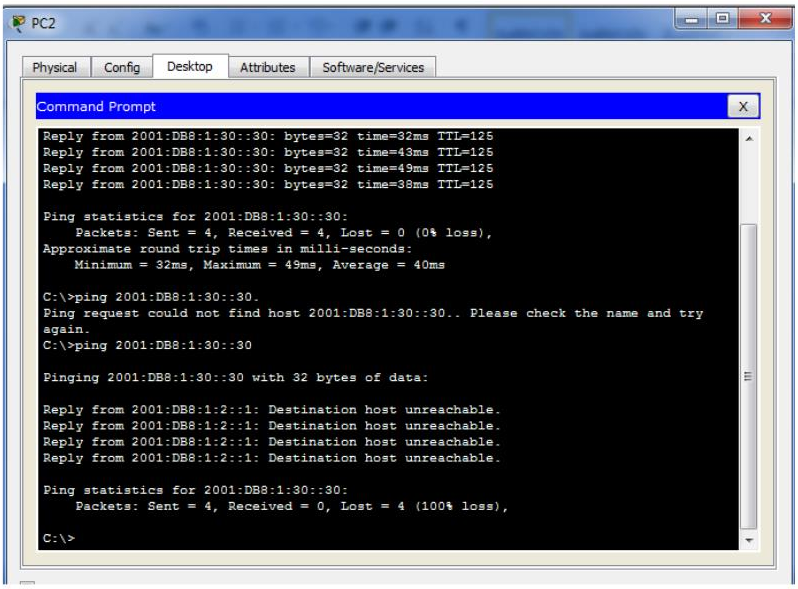
R3(config)# interface GigabitEthernet0/0

R3(config-if)# ipv6 traffic-filter BLOCK_ICMP out



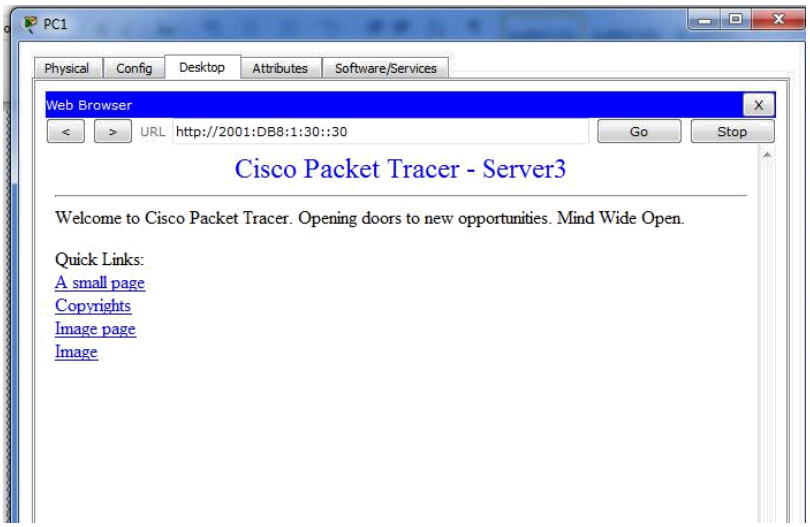
Step 3: Verify that the proper access list functions.

a. Ping from **PC2** to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.



b. Ping from **PC1** to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.

Open **the web browser** of PC1 to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should display



10.1.2.4 Configuración De DHCPV4 Básico En Un Router

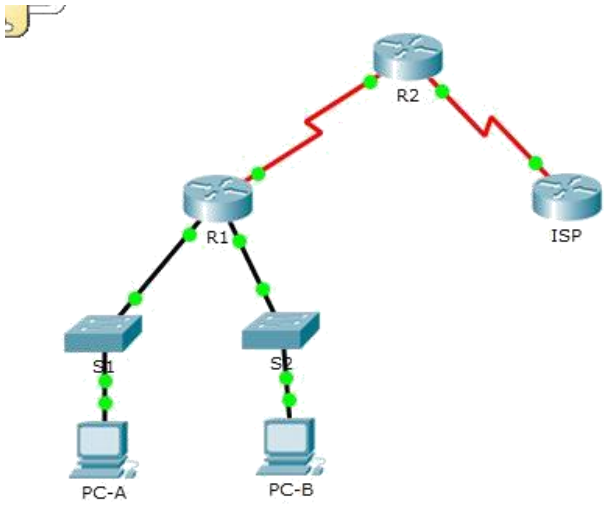
Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado

R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.2.253	255.255.255.252	N/A
R2	S0/0/0	192.168.2.254	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	209.165.200.226	255.255.255.224	N/A
ISP	S0/0/1	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
PC-A	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

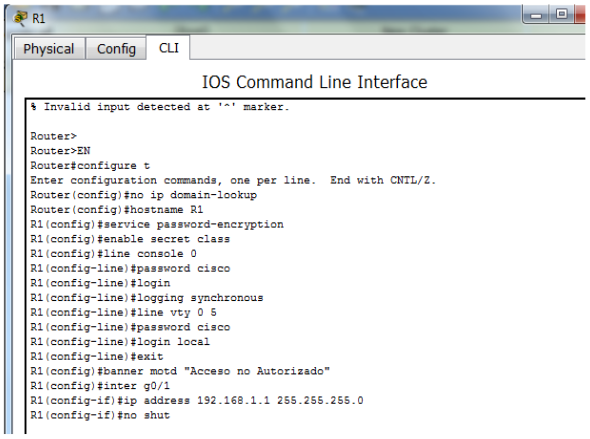
Armar La Red Y Configurar Los Parámetros Básicos De Los Dispositivos

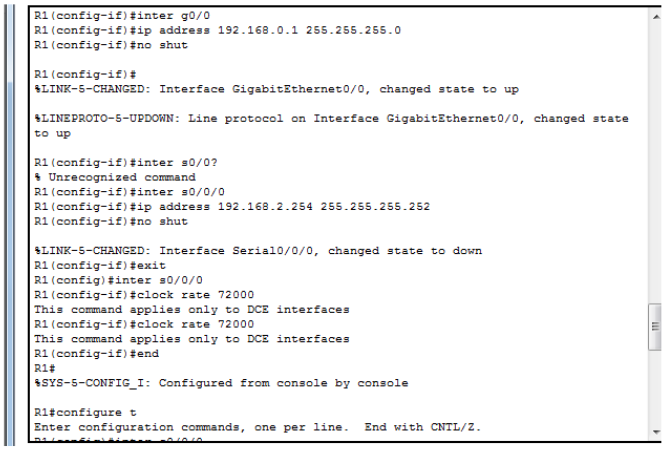
1. realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.



Configurar Los Parámetros Básicos Para Cada Router.

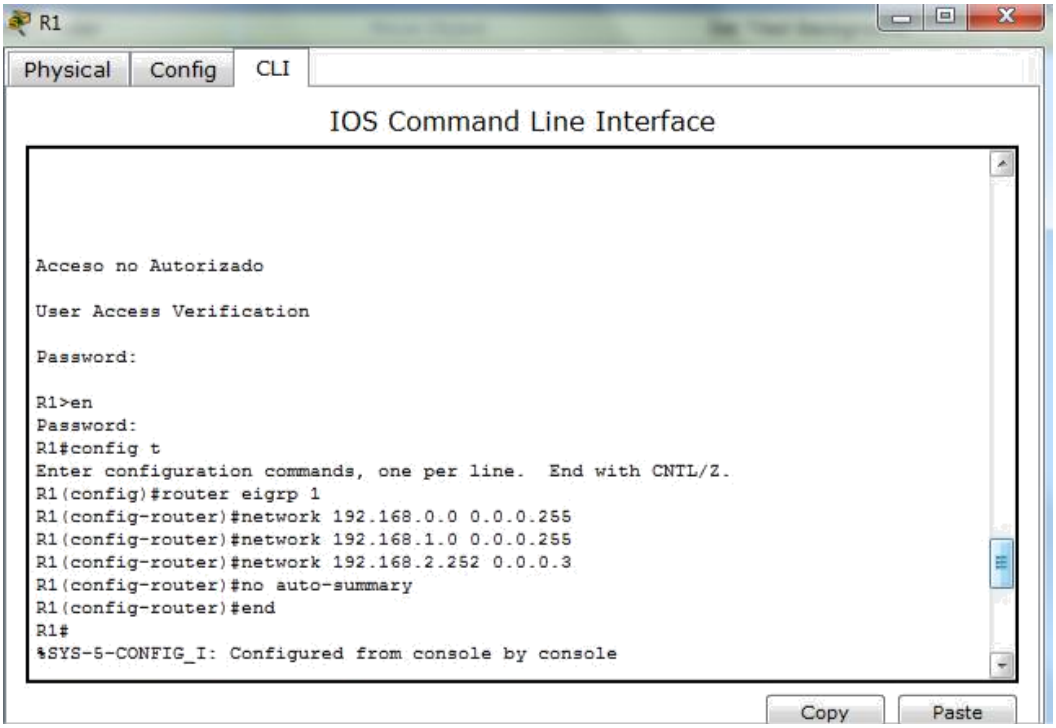
```
R1#configure t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#inter s0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.2.253 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#
%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

R1#
```



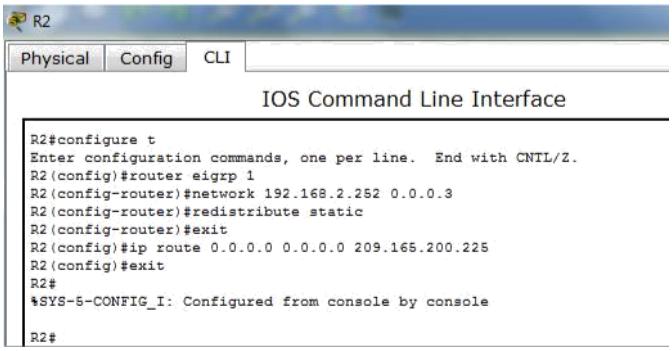


Esta misma configuración se realizó para el R2 y ISP conservando las direcciones IP para cada conexión.

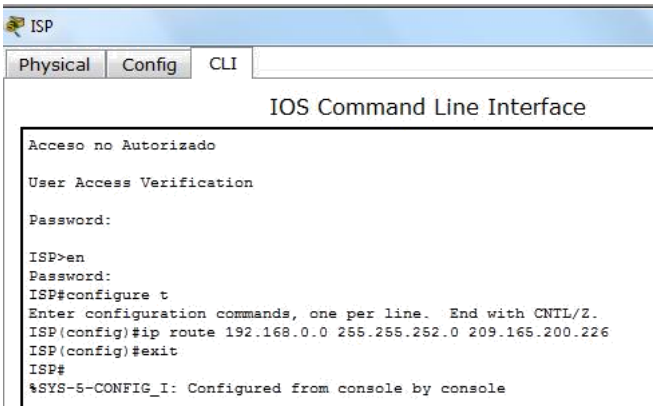
Configure EIGRP for R1.



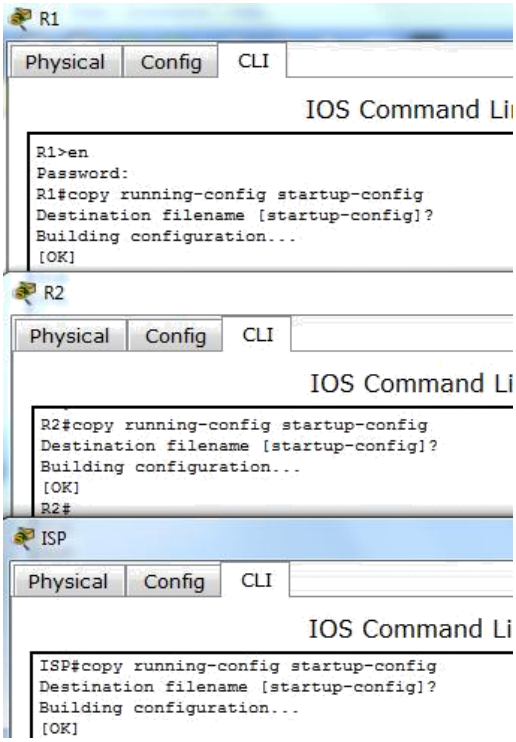
Configure EIGRP y una ruta predeterminada al ISP en el R2.



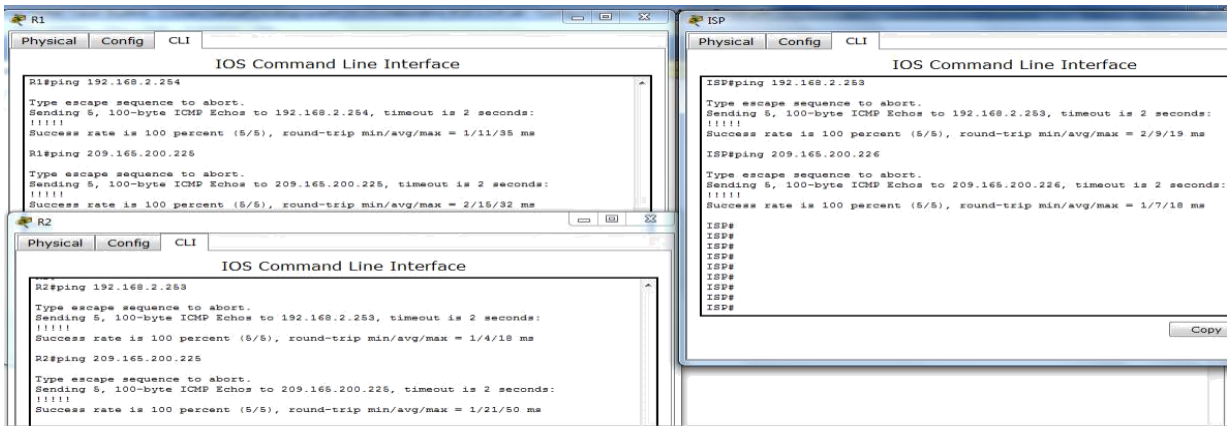
Configure una ruta estática resumida en el ISP para llegar a las redes en los routers R1 y R2.



Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio



2. verificar la conectividad de red entre los routers.



3. Verificar Que Los Equipos Host Estén Configurados Para DHCP.

Configurar un servidor de DHCPv4 y un agente de retransmisión DHCP

Para asignar automáticamente la información de dirección en la red, configure el R2 como servidor de DHCPv4 y el R1 como agente de retransmisión DHCP.

4. configurar los parámetros del servidor de DHCPv4 en el router R2.

En el R2, configure un conjunto de direcciones DHCP para cada LAN del R1. Utilice el nombre de conjunto **R1G0** para G0/0 LAN y **R1G1** para G0/1 LAN. Asimismo, configure las direcciones que se excluirán de los conjuntos de direcciones. La práctica recomendada indica que primero se deben configurar las direcciones excluidas, a fin de garantizar que no se arrienden accidentalmente a otros dispositivos.

Excluya las primeras nueve direcciones en cada LAN del R1; empiece por .1. El resto de las direcciones deben estar disponibles en el conjunto de direcciones DHCP. Asegúrese de que cada conjunto de direcciones DHCP incluya un gateway predeterminado, el dominio **ccna-lab.com**, un servidor DNS (209.165.200.225) y un tiempo de arrendamiento de dos días.

En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar los servicios DHCP en el router R2, incluso las direcciones DHCP excluidas y los conjuntos de direcciones DHCP.

Parte 19: R2>en
Parte 20: Password:
Parte 21: R2#configure t
Parte 22: Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Parte 23: R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9
Parte 24: R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.9
Parte 25: R2(config)#ip dhcp pool R1G1
Parte 26: R2(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Parte 27: R2(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Parte 28: R2(dhcp-config)#dns-server 209.165.200.225
Parte 29: R2(dhcp-config)#exit
Parte 30: R2(config)#ip dhcp pool R1G0
Parte 31: R2(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.255.0
Parte 32: R2(dhcp-config)#default-router 192.168.0.1

Parte 33: R2(dhcp-config)#dns-server 209.165.200.225
Parte 34: R2(dhcp-config)#exit
Parte 35: R2(config)#exit

R2#

En la PC-A o la PC-B, abra un símbolo del sistema e introduzca el comando **ipconfig /all**. ¿Alguno de los equipos host recibió una dirección IP del servidor de DHCP? ¿Por qué?

No han recibido dirección IP del servidor DHCP hasta que se configure el R1 como agente de retransmisión DHCP, ya que a este están conectados los PC.

5. configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP.

Configure las direcciones IP de ayuda en el R1 para que reenvíen todas las solicitudes de DHCP al servidor de DHCP en el R2.

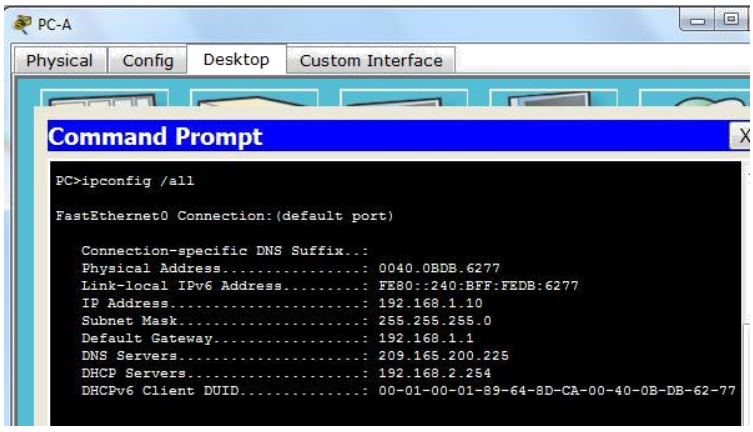
En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP para las LAN del R1.

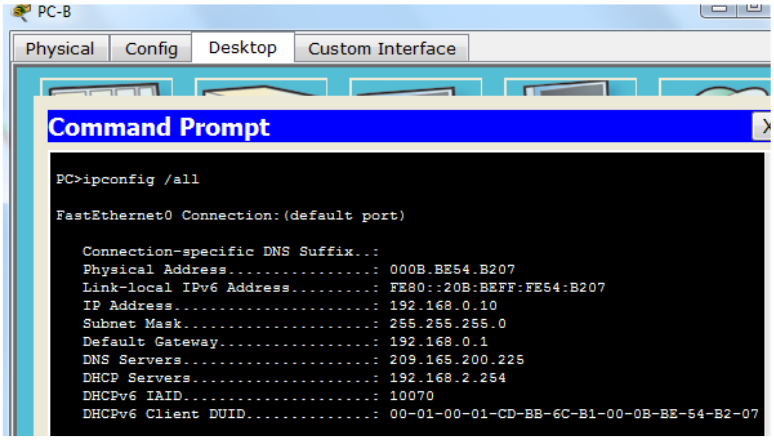
R1>en
Password:
R1#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface g0/0
R1(config-if)#ip helper-address 192.168.2.254
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface g0/1
R1(config-if)#ip helper-address 192.168.2.254
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit

R1#

6. registrar la configuración IP para la PC-A y la PC-B.

En la PC-A y la PC-B, emita el comando **ipconfig /all** para verificar que las computadoras recibieron la información de la dirección IP del servidor de DHCP en el R2. Registre la dirección IP y la dirección MAC de cada computadora.



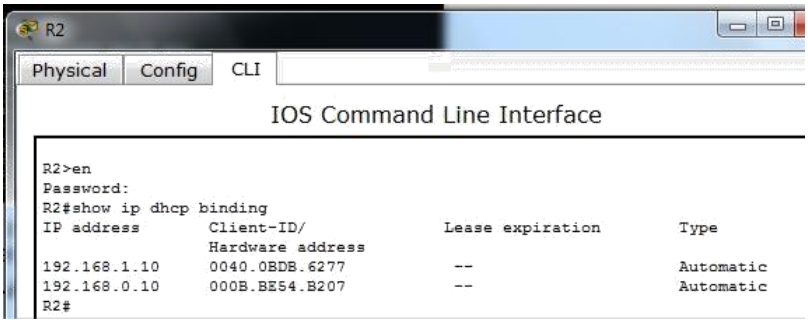


Según el pool de DHCP que se configuró en el R2, ¿cuáles son las primeras direcciones IP disponibles que la PC-A y la PC-B pueden arrendar?

En la PC-A la IP 192.168.1.10 y en la PC-B la IP 192.168.0.10

7. verificar los servicios DHCP y los arrendamientos de direcciones en el R2.

En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp binding** para ver los arrendamientos de direcciones DHCP.



Junto con las direcciones IP que se arrendaron, ¿qué otra información útil de identificación de cliente aparece en el resultado?

Muestra las direcciones físicas que se han suministrado a las computadoras unidas a la red.

En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp server statistics** para ver la actividad de mensajes y las estadísticas del pool de DHCP.

¿Cuántos tipos de mensajes DHCP se indican en el resultado?

El software Packet Tracer no soporta este comando

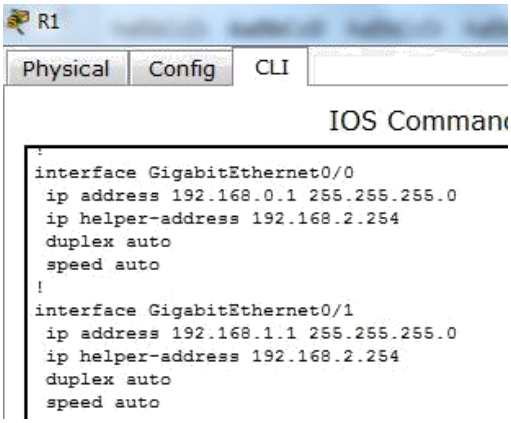
En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp pool** para ver la configuración del pool de DHCP.

En el resultado del comando **show ip dhcp pool**, ¿a qué hace referencia el índice actual (Current index)?

La siguiente dirección para ser arrendada.

En el R2, introduzca el comando **show run | section dhcp** para ver la configuración DHCP en la configuración en ejecución.

En el R1, introduzca el comando **show run interface** para las interfaces G0/0 y G0/1 para ver la configuración de retransmisión DHCP en la configuración en ejecución.



Reflexión

¿Cuál cree que es el beneficio de usar agentes de retransmisión DHCP en lugar de varios routers que funcionen como servidores de DHCP?

La administración de la red se centraliza con el uso de Router como agentes de retransmisión, porque al dedicar un Router como servidor DHCP para cada subred aria que los enrutadores trabajen más en el direccionamiento.

10.1.2.5 Configuración De Dhcpv4 Básico En Un Switch

Topología

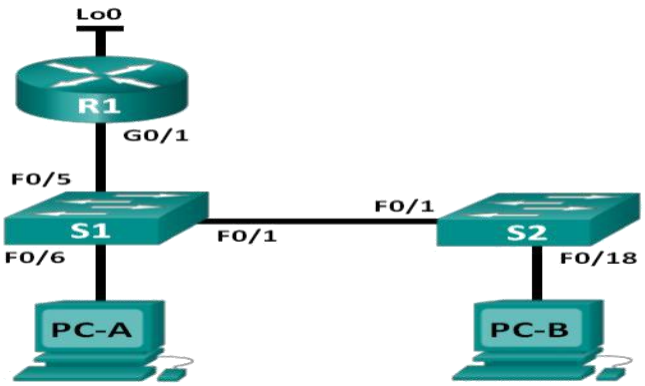


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred
R1	G0/1	192.168.1.10	255.255.255.0
	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.224
S1	VLAN 1	192.168.1.1	255.255.255.0
	VLAN 2	192.168.2.1	255.255.255.0

Información básica/situación

Un switch Cisco 2960 puede funcionar como un servidor de DHCPv4. El servidor de DHCPv4 de Cisco asigna y administra direcciones IPv4 de conjuntos de direcciones identificados que están asociados a VLAN específicas e interfaces virtuales de switch (SVI). El switch Cisco 2960 también puede funcionar como un dispositivo de capa 3 y hacer routing entre VLAN y una cantidad limitada de rutas estáticas. En esta práctica de laboratorio, configurará DHCPv4 para VLAN únicas y múltiples en un switch Cisco 2960, habilitará el routing en el switch para permitir la comunicación entre las VLAN y agregará rutas estáticas para permitir la comunicación entre todos los hosts.

Nota: en esta práctica de laboratorio, se proporciona la ayuda mínima relativa a los comandos que efectivamente se necesitan para configurar DHCP. Sin embargo, los comandos requeridos se proporcionan en el apéndice A. Ponga a prueba su conocimiento e intente configurar los dispositivos sin consultar el apéndice.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que el router y los switches se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

- 1 router (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 2 switches (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)
- 2 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet, como se muestra en la topología

Parte 1: Armar La Red Y Configurar Los Parámetros Básicos De Los Dispositivos

Paso 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers y switches.

Paso 3: configurar los parámetros básicos en los dispositivos.

a. Asigne los nombres de dispositivos como se muestra en la topología.

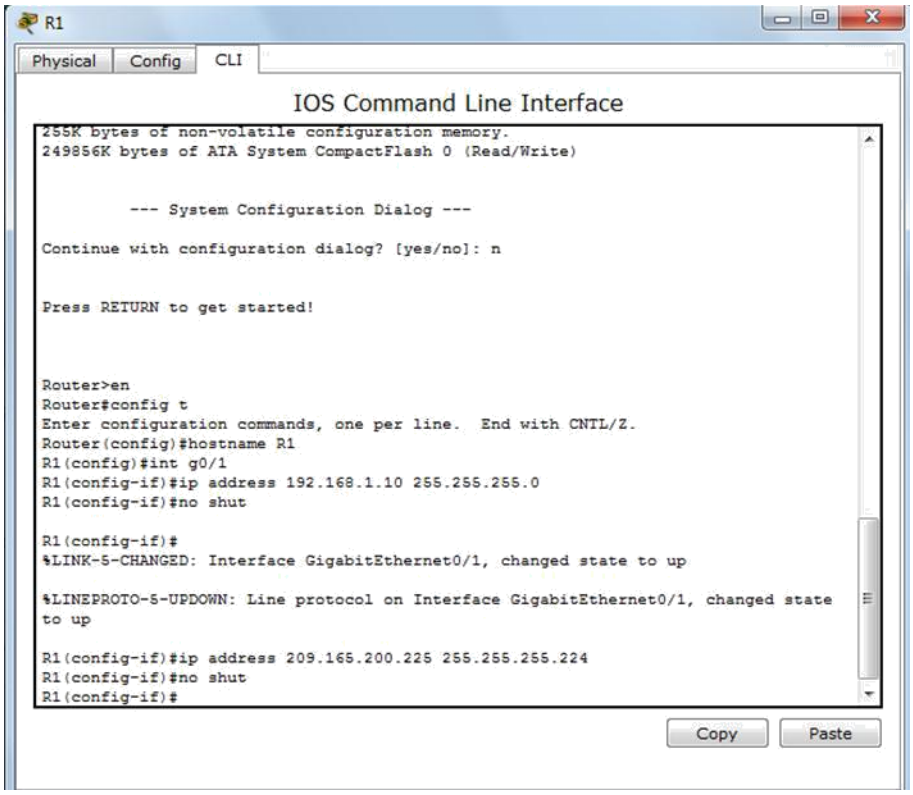
b. Desactive la búsqueda del DNS.

c. Asigne **class** como la contraseña de enable y asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

d. Configure las direcciones IP en las interfaces G0/1 y Lo0 del R1, según la tabla de direccionamiento.

e. Configure las direcciones IP en las interfaces VLAN 1 y VLAN 2 del S1, según la tabla de direccionamiento.

f. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.



Parte 2: Cambiar La Preferencia De SDM

Switch Database Manager (SDM) de Cisco proporciona varias plantillas para el switch Cisco 2960. Las plantillas pueden habilitarse para admitir funciones específicas según el modo en que se utilice el switch en la red. En esta práctica de laboratorio, la plantilla lanbase-routing está habilitada para permitir que el switch realice el routing entre VLAN y admita el routing estático.

Paso 4: mostrar la preferencia de SDM en el S1.

En el S1, emita el comando **show sdm prefer** en modo EXEC privilegiado. Si no se cambió la plantilla predeterminada de fábrica, debería seguir siendo **default**. La plantilla **default** no admite routing estático. Si se habilitó el direccionamiento IPv6, la plantilla será **dual-ipv4-and-ipv6 default**.

S1# **show sdm prefer**

The current template is "default" template.

The selected template optimizes the resources in

the switch to support this level of features for

0 routed interfaces and 255 VLANs.

number of unicast mac addresses:	8K
number of IPv4 IGMP groups:	0.25K
number of IPv4/MAC qos aces:	0.125k
number of IPv4/MAC security aces:	0.375k

¿Cuál es la plantilla actual?

Paso 5: cambiar la preferencia de SDM en el S1.

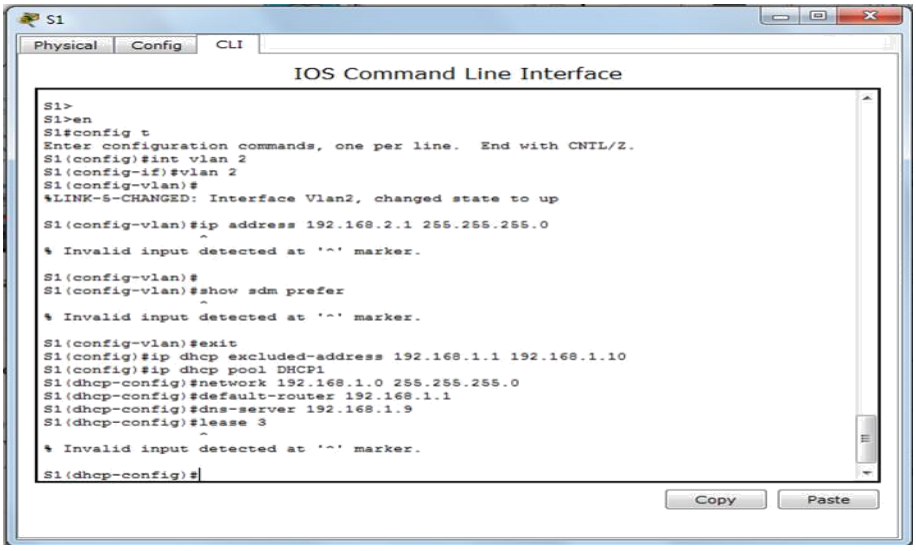
a. Establezca la preferencia de SDM en **lanbase-routing**. (Si lanbase-routing es la plantilla actual, continúe con la parte 3). En el modo de configuración global, emita el comando **sdm prefer lanbase-routing**.

S1(config)# **sdm prefer lanbase-routing**

Changes to the running SDM preferences have been stored, but cannot take

effect until the next reload.

Use 'show sdm prefer' to see what SDM preference is currently active.



¿Qué plantilla estará disponible después de la recarga?

b. Se debe volver a cargar el switch para que la plantilla esté habilitada. S1# **reload**

System configuration has been modified. Save? [yes/no]: **no**
Proceed with reload? [confirm]

Nota: la nueva plantilla se utilizará después del reinicio, incluso si no se guardó la configuración en ejecución. Para guardar la configuración en ejecución, responda **yes** (sí) para guardar la configuración modificada del sistema.

Paso 6: verificar que la plantilla lanbase-routing esté cargada.

Emita el comando **show sdm prefer** para verificar si la plantilla lanbase-routing se cargó en el S1.

S1# **show sdm prefer**
The current template is "lanbase-routing" template.
The selected template optimizes the resources in
the switch to support this level of features for
0 routed interfaces and 255 VLANs.

number of unicast mac addresses: 4K
number of IPv4 IGMP groups + multicast routes: 0.25K
number of IPv4 unicast routes: 0.75K
number of directly-connected IPv4 hosts: 0.75K
number of indirect IPv4 routes: 16
number of IPv6 multicast groups: 0.375k
number of directly-connected IPv6 addresses: 0.75K
number of indirect IPv6 unicast routes: 16
number of IPv4 policy based routing aces: 0
number of IPv4/MAC qos aces: 0.125k
number of IPv4/MAC security aces: 0.375k
number of IPv6 policy based routing aces: 0
number of IPv6 qos aces: 0.375k
number of IPv6 security aces: 127

Parte 36: configurar DHCPv4

En la parte 3, configurará DHCPv4 para la VLAN 1, revisará las configuraciones IP en los equipos host para validar la funcionalidad de DHCP y verificará la conectividad de todos los dispositivos en la VLAN 1.

Paso 1: configurar DHCP para la VLAN 1.

a. Excluya las primeras 10 direcciones host válidas de la red 192.168.1.0/24. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

b. Cree un pool de DHCP con el nombre **DHCP1**. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

c. Asigne la red 192.168.1.0/24 para las direcciones disponibles. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

d. Asigne el gateway predeterminado como 192.168.1.1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

e. Asigne el servidor DNS como 192.168.1.9. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

f. Asigne un tiempo de arrendamiento de tres días. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

g. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Paso 2: verificar la conectividad y DHCP.

a. En la PC-A y la PC-B, abra el símbolo del sistema y emita el comando **ipconfig**. Si la información de IP no está presente, o si está incompleta, emita el comando **ipconfig /release**, seguido del comando **ipconfig /renew**.

Para la PC-A, incluya lo siguiente:

Dirección IP: _____

Máscara de subred: _____

Gateway predeterminado: _____

Para la PC-B, incluya lo siguiente:

Dirección IP: _____

Máscara de subred: _____

Gateway predeterminado: _____

b. Pruebe la conectividad haciendo ping de la PC-A al gateway predeterminado, la PC-B y el R1.

¿Es posible hacer ping de la PC-A al gateway predeterminado de la VLAN 1? _____

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? _____

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz G0/1 del R1? _____

Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es **no**, resuelva los problemas de configuración y corrija el error.

Parte 37: configurar DHCPv4 para varias VLAN

En la parte 4, asignará la PC-A un puerto que accede a la VLAN 2, configurará DHCPv4 para la VLAN 2, renovará la configuración IP de la PC-A para validar DHCPv4 y verificará la conectividad dentro de la VLAN.

Paso 1: asignar un puerto a la VLAN 2.

Coloque el puerto F0/6 en la VLAN 2. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

Paso 2: configurar DHCPv4 para la VLAN 2.

a. Excluya las primeras 10 direcciones host válidas de la red 192.168.2.0. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

b. Cree un pool de DHCP con el nombre **DHCP2**. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

_____

c. Asigne la red 192.168.2.0/24 para las direcciones disponibles. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

_____

d. Asigne el gateway predeterminado como 192.168.2.1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

_____

e. Asigne el servidor DNS como 192.168.2.9. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

_____

f. Asigne un tiempo de arrendamiento de tres días. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

_____

g. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Paso 3: verificar la conectividad y DHCPv4.

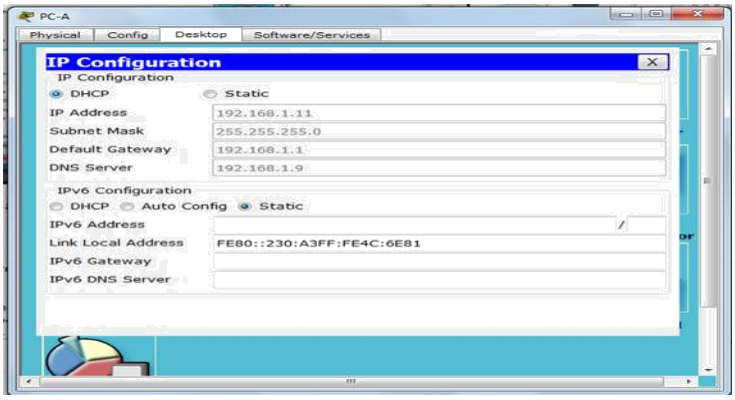
a. En la PC-A, abra el símbolo del sistema y emita el comando **ipconfig /release**, seguido del comando **ipconfig /renew**.

Para la PC-A, incluya lo siguiente:

Dirección IP: _____

Máscara de subred: _____

Gateway predeterminado: _____



b. Pruebe la conectividad haciendo ping de la PC-A al gateway predeterminado de la VLAN 2 y a la PC-B.

¿Es posible hacer ping de la PC-A al gateway predeterminado? _____

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? _____

¿Los pings eran correctos? ¿Por qué?

_____

c. Emita el comando **show ip route** en el

S1. ¿Qué resultado arrojó este comando?

Parte 38: habilitar el routing IP

En la parte 5, habilitará el routing IP en el switch, que permitirá la comunicación entre VLAN. Para que todas las redes se comuniquen, se deben implementar rutas estáticas en el S1 y el R1.

Paso 1: habilitar el routing IP en el S1.

a. En el modo de configuración global, utilice el comando **ip routing** para habilitar el routing en el S1.

S1(config)# **ip routing**

b. Verificar la conectividad entre las VLAN.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? _____

¿Qué función realiza el switch?

_____

c. Vea la información de la tabla de routing para el S1.

¿Qué información de la ruta está incluida en el resultado de este comando?

_____

d. Vea la información de la tabla de routing para el R1.

¿Qué información de la ruta está incluida en el resultado de este comando?

_____

e. ¿Es posible hacer ping de la PC-A al R1? _____

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz Lo0? _____

Considere la tabla de routing de los dos dispositivos, ¿qué se debe agregar para que haya comunicación entre todas las redes?

Paso 2: asignar rutas estáticas.

Habilitar el routing IP permite que el switch enrute entre VLAN asignadas en el switch. Para que todas las VLAN se comuniquen con el router, es necesario agregar rutas estáticas a la tabla de routing del switch y del router.

a. En el S1, cree una ruta estática predeterminada al R1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

b. En el R1, cree una ruta estática a la VLAN 2. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

c. Vea la información de la tabla de routing para el S1.

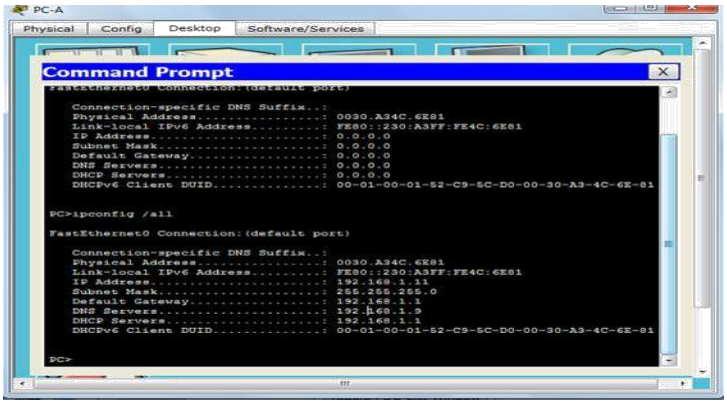
   ¿Cómo está representada la ruta estática predeterminada?

d. Vea la información de la tabla de routing para el

   R1. ¿Cómo está representada la ruta estática?

e. ¿Es posible hacer ping de la PC-A al R1? _____

   ¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz Lo0? _____



Reflexión

Al configurar DHCPv4, ¿por qué excluiría las direcciones estáticas antes de configurar el pool de DHCPv4?

Si hay varios pools de DHCPv4 presentes, ¿cómo asigna el switch la información de IP a los hosts?

1. Además del switching, ¿qué funciones puede llevar a cabo el switch Cisco 2960?

   _____

Apéndice A: comandos de configuración

Configurar DHCPv4

S1(config)# **ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10**
S1(config)# **ip dhcp pool DHCP1** S1(dhcp-config)#
network 192.168.1.0 255.255.255.0 S1(dhcp-
config)# **default-router 192.168.1.1** S1(dhcp-
config)# **dns-server 192.168.1.9** S1(dhcp-config)#
lease 3

Configurar DHCPv4 para varias VLAN

S1(config)# **interface f0/6**
S1(config-if)# **switchport access vlan 2**
S1(config)# **ip dhcp excluded-address 192.168.2.1 192.168.2.10**
S1(config)# **ip dhcp pool DHCP2**
S1(dhcp-config)# **network 192.168.2.0 255.255.255.0**
S1(dhcp-config)# **default-router 192.168.2.1**
S1(dhcp-config)# **dns-server 192.168.2.9**
S1(dhcp-config)# **lease 3**

Habilitar routing IP

S1(config)# **ip routing**
S1(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.10**
R1(config)# **ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 g0/1**

10.2.3.5 Configuración De Dhcpv6 Sin Estado Y Con Estado

Topología

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::1	64	No aplicable
S1	VLAN 1	Asignada mediante SLAAC	64	Asignada mediante SLAAC
PC-A	NIC	Asignada mediante SLAAC y DHCPv6	64	Asignado por el R1

Información básica/situación

La asignación dinámica de direcciones IPv6 de unidifusión global se puede configurar de tres maneras:

- Solo mediante configuración automática de dirección sin estado (SLAAC)
- Mediante el protocolo de configuración dinámica de host sin estado para IPv6 (DHCPv6)
- Mediante DHCPv6 con estado

Con SLAAC (se pronuncia "slac"), no se necesita un servidor de DHCPv6 para que los hosts adquieran direcciones IPv6. Se puede usar para recibir información adicional que necesita el host, como el nombre de dominio y la dirección del servidor de nombres de dominio (DNS). El uso de SLAAC para asignar direcciones host IPv6 y de DHCPv6 para asignar otros parámetros de red se denomina "DHCPv6 sin estado".

Con DHCPv6 con estado, el servidor de DHCP asigna toda la información, incluida la dirección host IPv6.

La determinación de cómo los hosts obtienen la información de direccionamiento dinámico IPv6 depende de la configuración de indicadores incluida en los mensajes de anuncio de router (RA).

En esta práctica de laboratorio, primero configurará la red para que utilice SLAAC. Una vez que verificó la conectividad, configurará los parámetros de DHCPv6 y modificará la red para que utilice DHCPv6 sin estado. Una vez que verificó que DHCPv6 sin estado funcione correctamente, modificará la configuración del R1 para que utilice DHCPv6 con estado. Se usará Wireshark en la PC-A para verificar las tres configuraciones dinámicas de red.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que el router y el switch se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Nota: la plantilla **default bias** que utiliza el Switch Database Manager (SDM) no proporciona capacidades de dirección IPv6. Verifique que se utilice la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** o la plantilla **lanbase-routing** en SDM. La nueva plantilla se utilizará después de reiniciar, aunque no se guarde la configuración.

S1# **show sdm prefer**

```
Switch>ENABLE
Switch#show sdm prefer
 The current template is "desktop default" template.
 The selected template optimizes the resources in
 the switch to support this level of features for
 8 routed interfaces and 1024 VLANs.

  number of unicast mac addresses:                  6K
  number of IPv4 IGMP groups + multicast routes:    1K
  number of IPv4 unicast routes:                    8K
    number of directly-connected IPv4 hosts:        6K
    number of indirect IPv4 routes:                 2K
  number of IPv4 policy based routing aces:         0
  number of IPv4/MAC qos aces:                      0.5K
  number of IPv4/MAC security aces:                 1K

Switch#
```

Siga estos pasos para asignar la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** como la plantilla de SDM predeterminada:

S1# **config t**

S1(config)# **sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default**

S1(config)# **end**

S1# **reload**

Recursos necesarios

- 1 router (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)

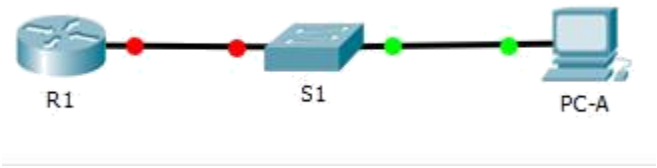
- 1 computadora (Windows 7 o Vista con Wireshark y un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet, como se muestra en la topología

Nota: los servicios de cliente DHCPv6 están deshabilitados en Windows XP. Se recomienda usar un host con Windows 7 para esta práctica de laboratorio.

Parte 39: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos de configuración, como los nombres de dispositivos, las contraseñas y las direcciones IP de interfaz.

Paso 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.



Paso 2: inicializar y volver a cargar el router y el switch según sea necesario.

Paso 3: Configurar R1

a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure el nombre del dispositivo.
c. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
d. Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
e. Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
f. Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.
g. Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.
h. Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

Paso 4: configurar el S1.

a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure el nombre del dispositivo.
c. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
d. Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
e. Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
f. Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.

g. Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.

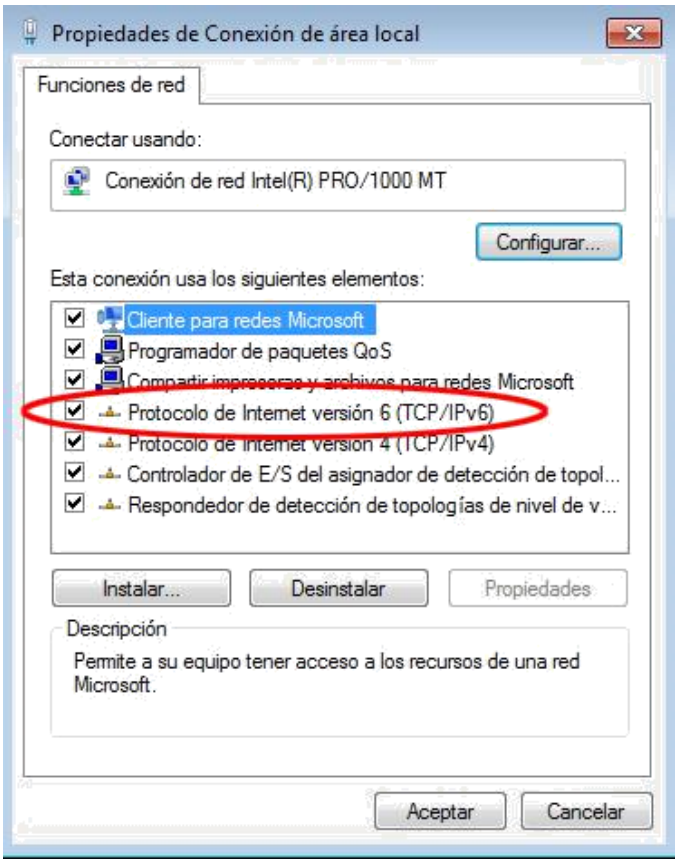
h. Desactive administrativamente todas las interfaces inactivas.

i. Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

Parte 40: configurar la red para SLAAC

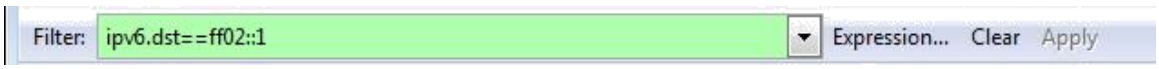
Paso 1: preparar la PC-A.

a. Verifique que se haya habilitado el protocolo IPv6 en la ventana Propiedades de conexión de área local. Si la casilla de verificación Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6) no está marcada, haga clic para activarla.



b. Inicie una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.

c. Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes. La entrada de filtro que se usa con Wireshark es **ipv6.dst==ff02::1**, como se muestra aquí.



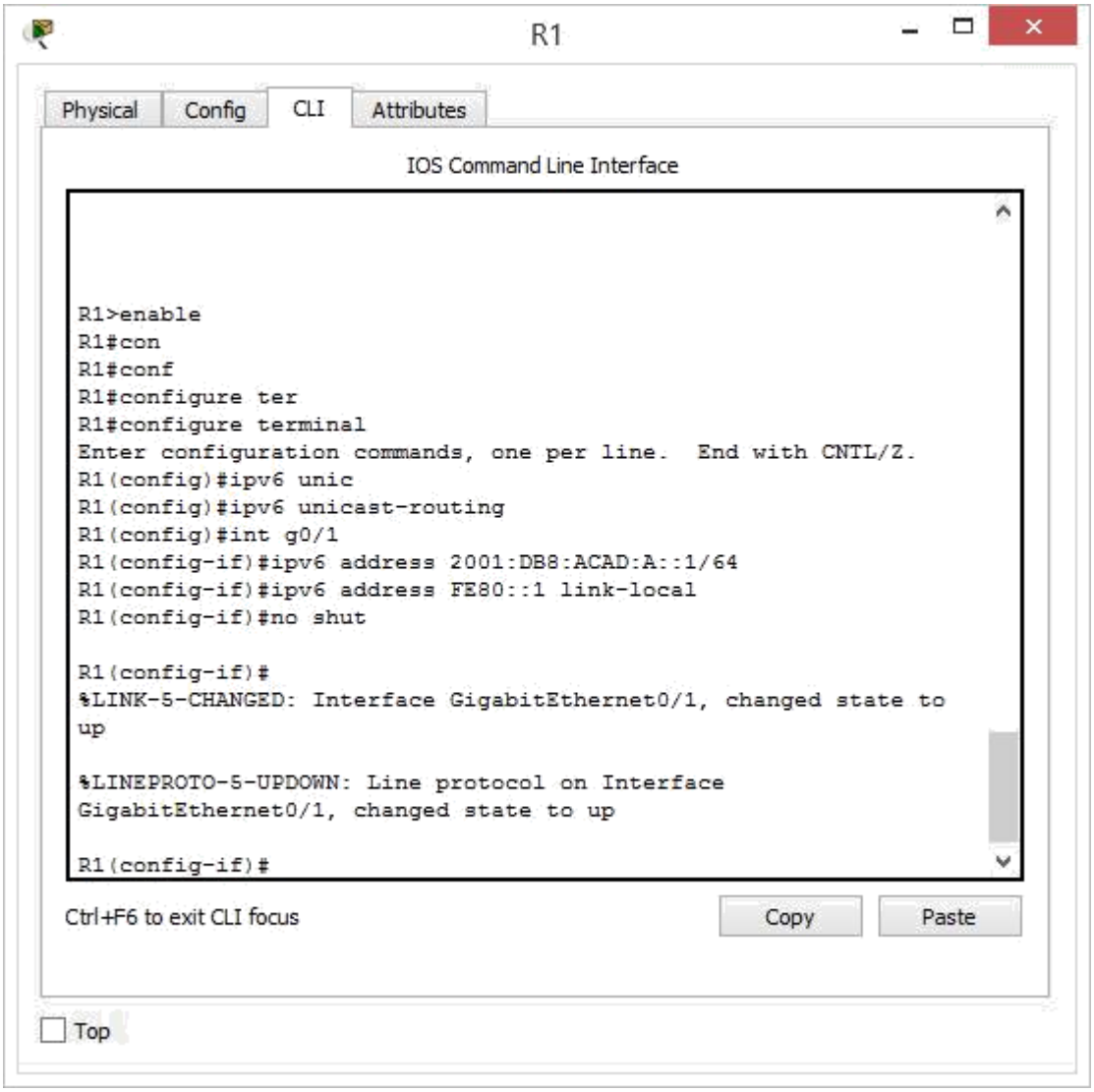
Paso 2: Configurar R1

a. Habilite el routing de unidifusión IPv6.

b. Asigne la dirección IPv6 de unidifusión a la interfaz G0/1 según la tabla de direccionamiento.

c. Asigne FE80::1 como la dirección IPv6 link-local para la interfaz G0/1.

d. Active la interfaz G0/1.



Paso 3: verificar que el R1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers.

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que G0/1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers (FF02::2). Los mensajes RA no se envían por G0/1 sin esa asignación de grupo.

```
R1# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
```

FF02::1

FF02::2

FF02::1:FF00:1

MTU is 1500 bytes

ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds

ICMP redirects are enabled

ICMP unreachables are sent

ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1

ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)

ND advertised reachable time is 0 (unspecified)

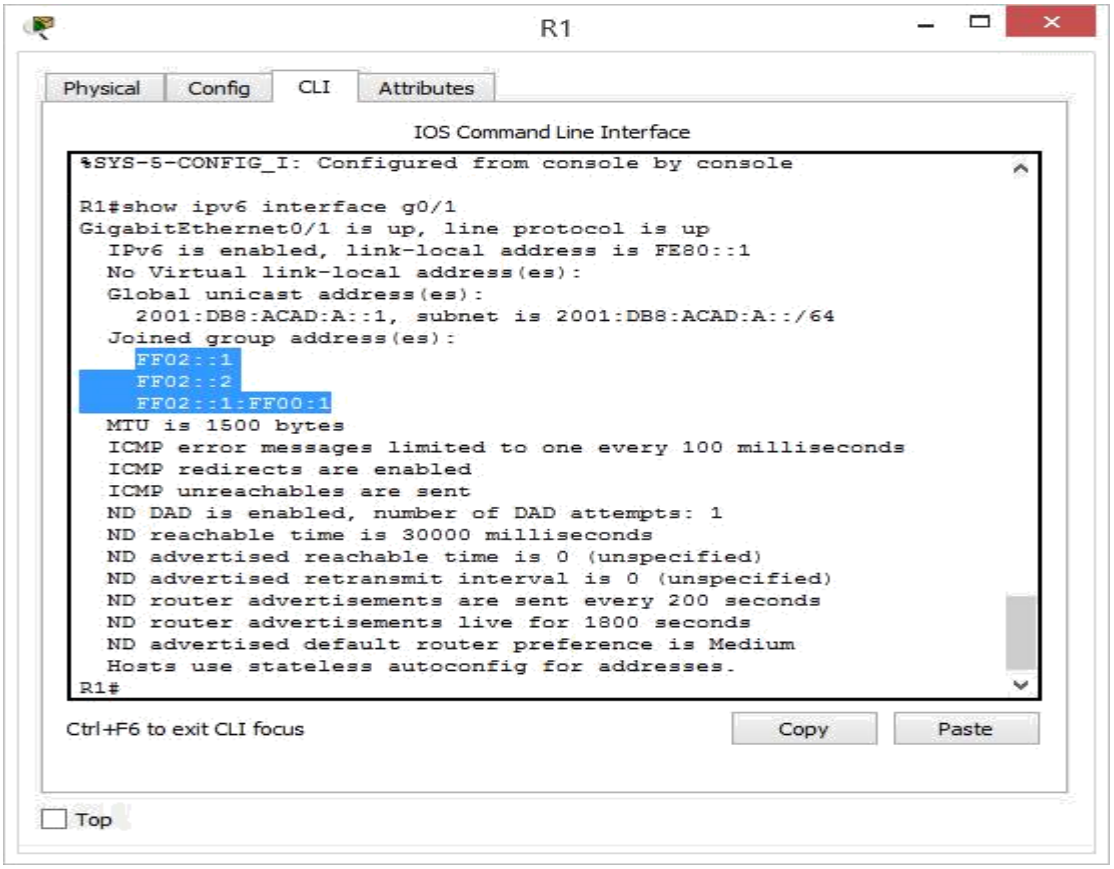
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)

ND router advertisements are sent every 200 seconds

ND router advertisements live for 1800 seconds

ND advertised default router preference is Medium

Hosts use stateless autoconfig for addresses.



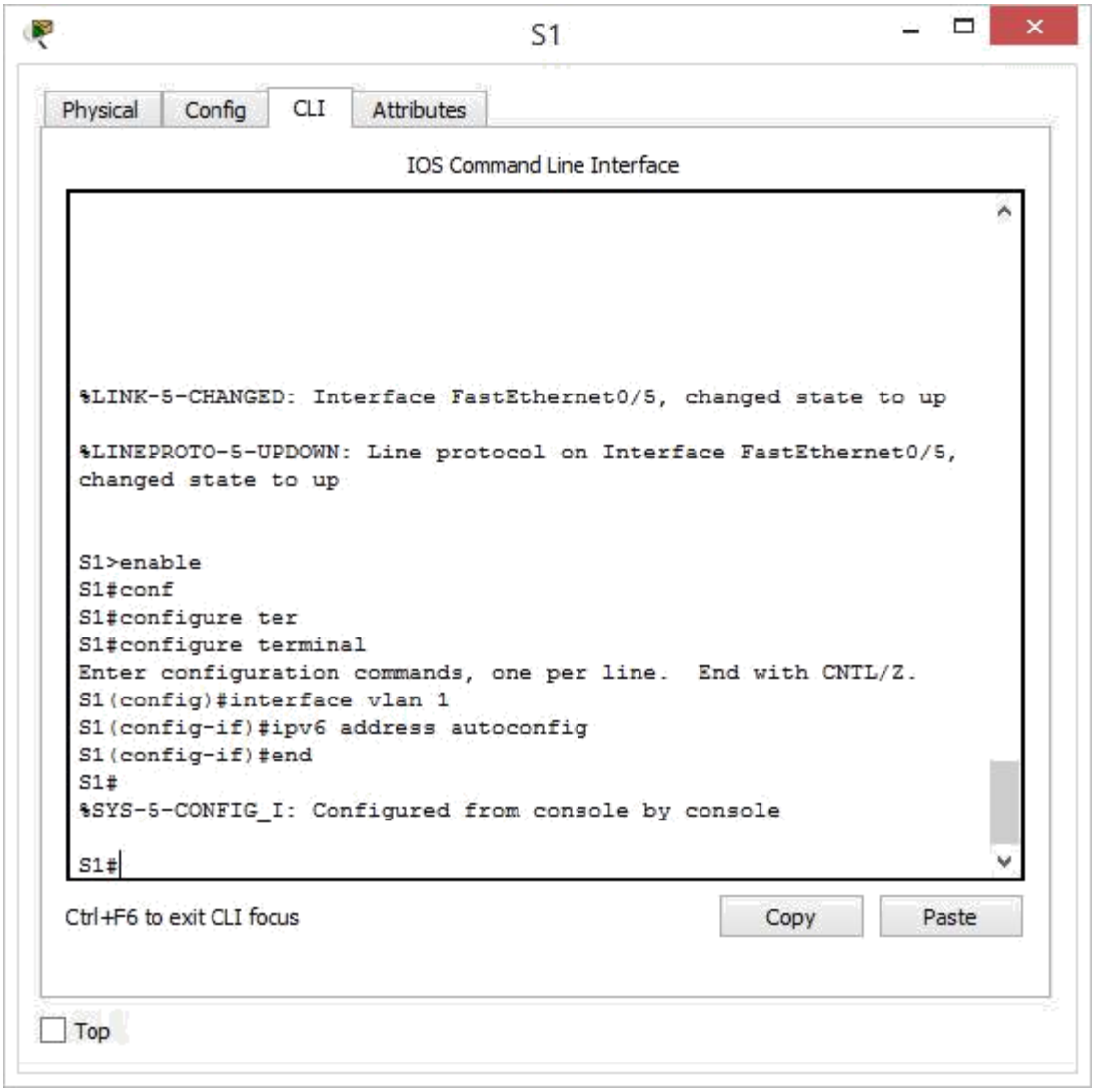
Paso 4: configurar el S1.

Use el comando **ipv6 address autoconfig** en la VLAN 1 para obtener una dirección IPv6 a través de SLAAC.

S1(config)# **interface vlan 1**

S1(config-if)# **ipv6 address autoconfig**

S1(config-if)# **end**



Paso 5: verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión al S1.

Use el comando **show ipv6 interface** para verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión a la VLAN1 en el S1.

S1# **show ipv6 interface**

Vlan1 is up, line protocol is up

IPv6 is enabled, link-local address is FE80::ED9:96FF:FEE8:8A40

No Virtual link-local address(es):

Stateless address autoconfig enabled

Global unicast address(es):

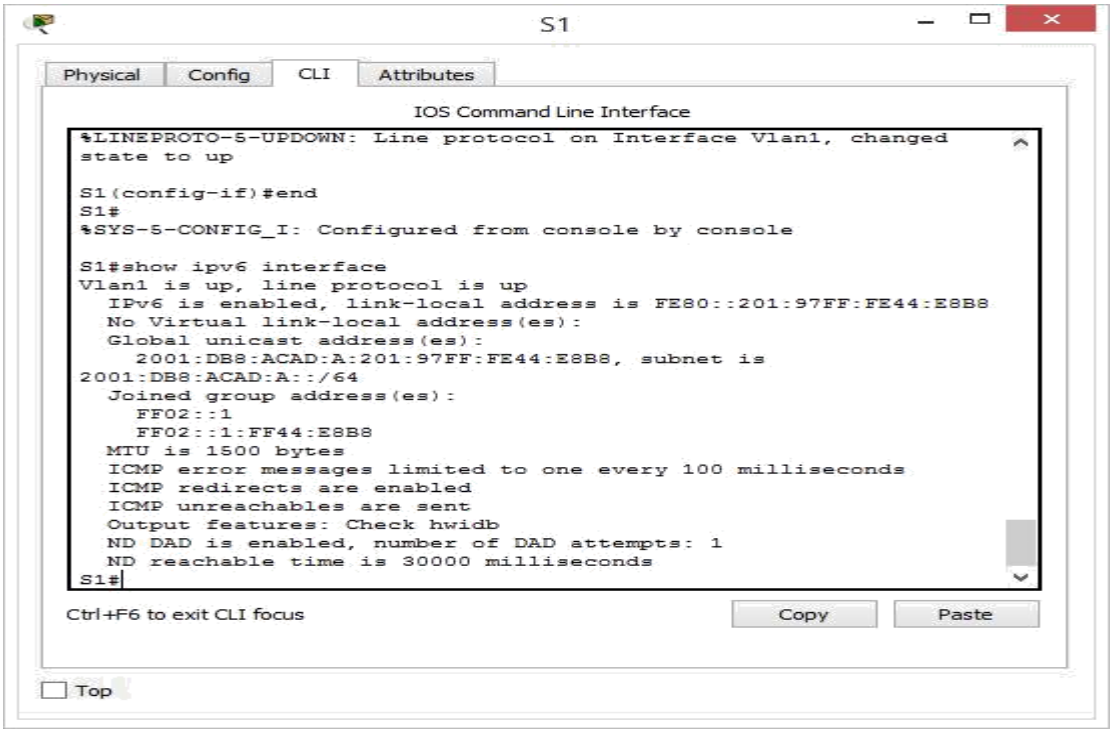
2001:DB8:ACAD:A:ED9:96FF:FEE8:8A40, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64 [EUI/CAL/PRE]

valid lifetime 2591988 preferred lifetime 604788

Joined group address(es):

FF02::1

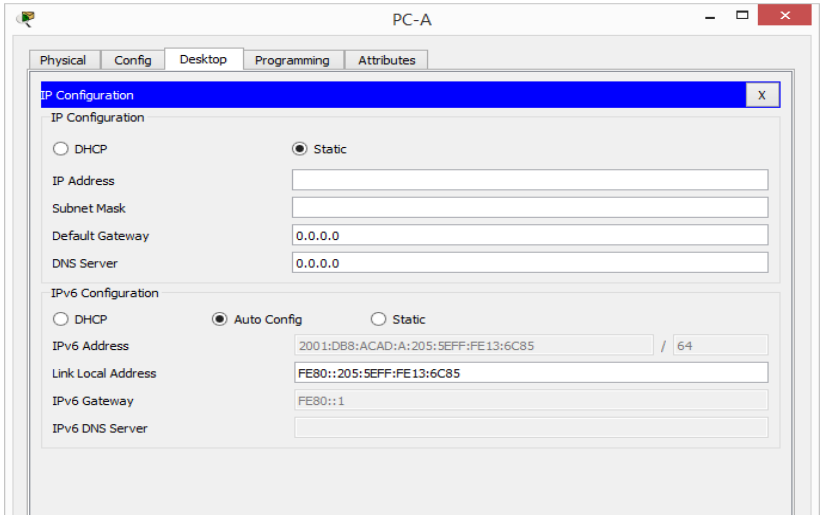
FF02::1:FFE8:8A40
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachables are sent
Output features: Check hwidb
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND NS retransmit interval is 1000 milliseconds
Default router is FE80::1 on Vlan1



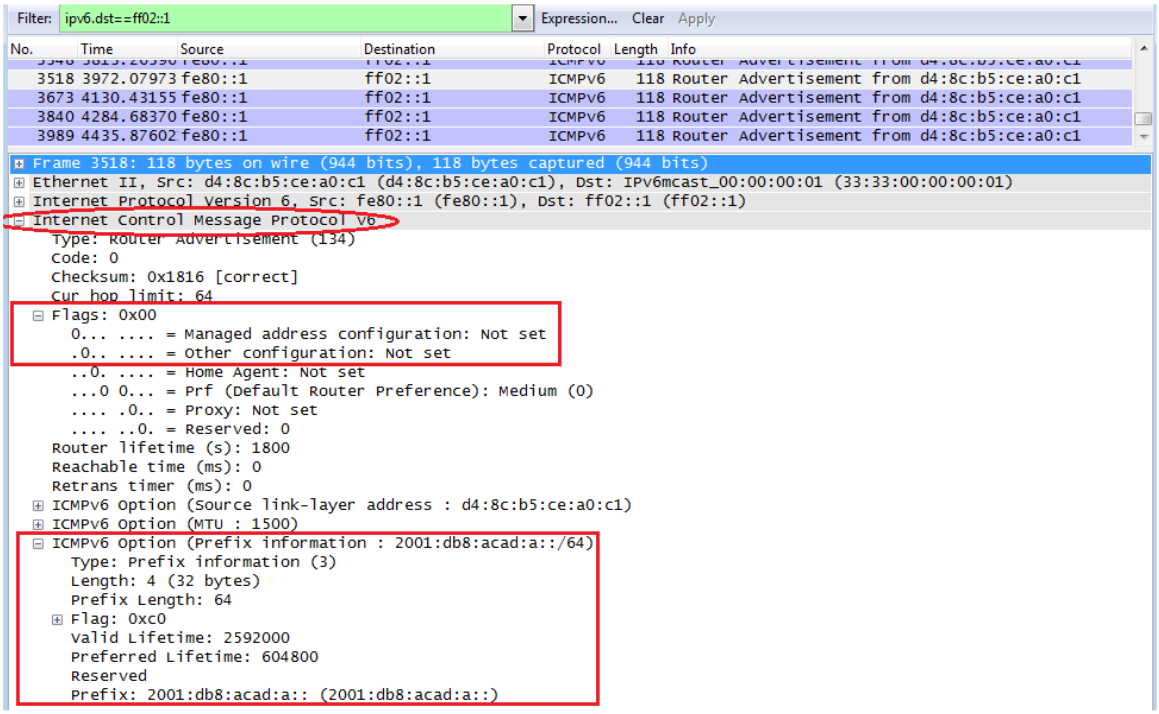
Paso 6: verificar que SLAAC haya proporcionado información de dirección IPv6 en la PC-A.

a. En el símbolo del sistema de la PC-A, emita el comando **ipconfig /all**. Verifique que la PC-A muestre una dirección IPv6 con el prefijo 2001:db8:acad:a::/64. El gateway predeterminado debe tener la dirección FE80::1.

```
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . :
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
MT
   Dirección física. . . . . . . . . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . : sí
   Configuración automática habilitada . . . . . : sí
   Dirección IPv6 . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88(Prefe
rido)
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e8ed:811c:3215:5bc2%11(Preferido)

   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . : 192.168.96.139(Preferido)
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
   Servidores DNS. . . . . . . . . . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                                               fec0:0:0:ffff::2%1
                                               fec0:0:0:ffff::3%1
   NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . . . . . . . : habilitado
```



b. En Wireshark, observe uno de los mensajes RA que se capturaron. Expanda la capa Internet Control Message Protocol v6 (Protocolo de mensajes de control de Internet v6) para ver la información de Flags (Indicadores) y Prefix (Prefijo). Los primeros dos indicadores controlan el uso de DHCPv6 y no se establecen si no se configura DHCPv6. La información del prefijo también está incluida en este mensaje RA.



Parte 41: configurar la red para DHCPv6 sin estado

Paso 1: configurar un servidor de DHCP IPv6 en el R1.

a. Cree un pool de DHCP IPv6.

R1(config)# **ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A**

b. Asigne un nombre de dominio al pool.

R1(config-dhcpv6)# **domain-name ccna-statelessDHCPv6.com**

c. Asigne una dirección de servidor DNS.

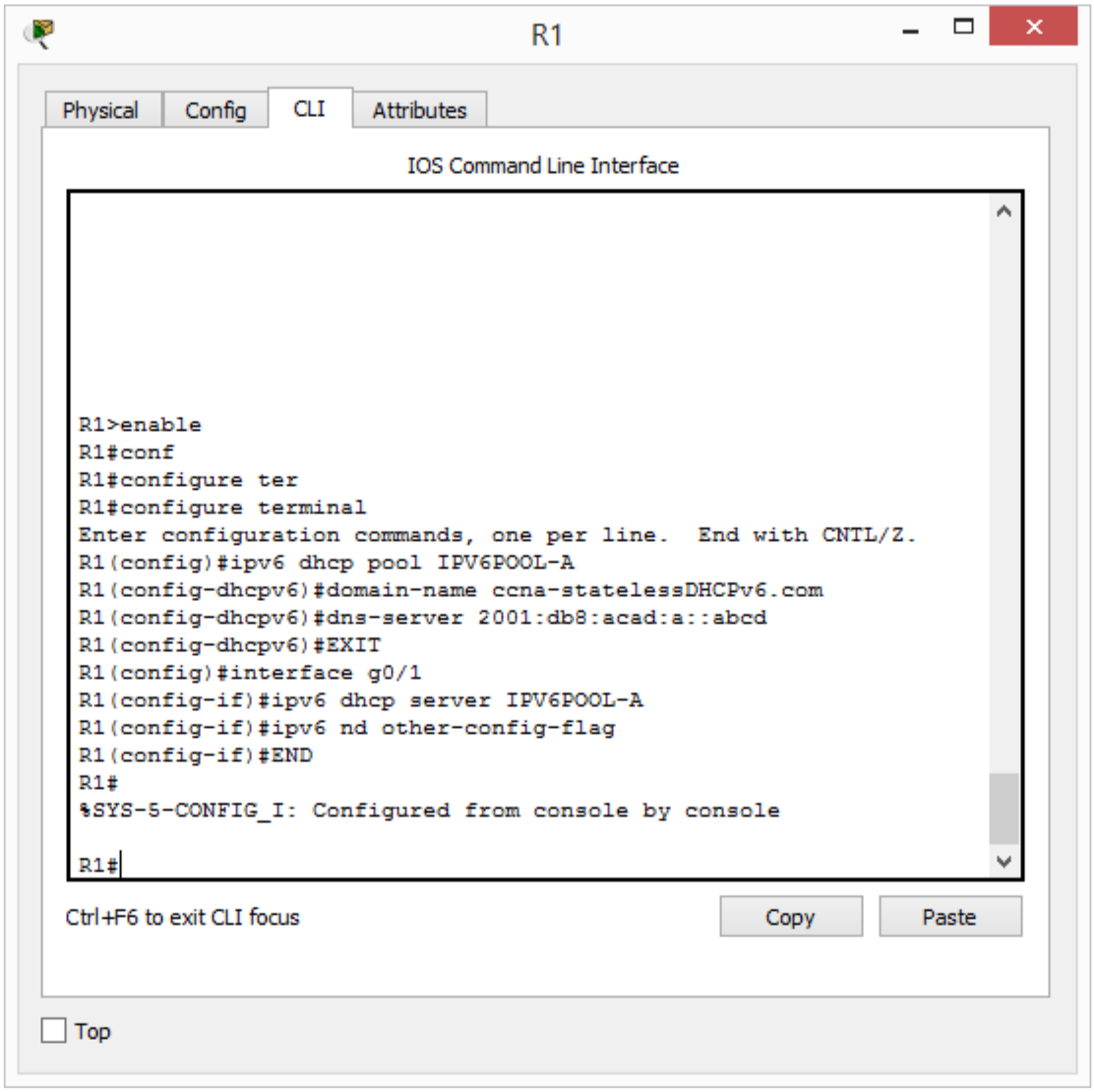
R1(config-dhcpv6)# **dns-server 2001:db8:acad:a::abcd**
R1(config-dhcpv6)# **exit**

d. Asigne el pool de DHCPv6 a la interfaz.

R1(config)# **interface g0/1**
R1(config-if)# **ipv6 dhcp server IPV6POOL-A**

e. Establezca la detección de redes (ND) DHCPv6 **other-config-flag**.

R1(config-if)# **ipv6 nd other-config-flag** R1(config-if)# **end**

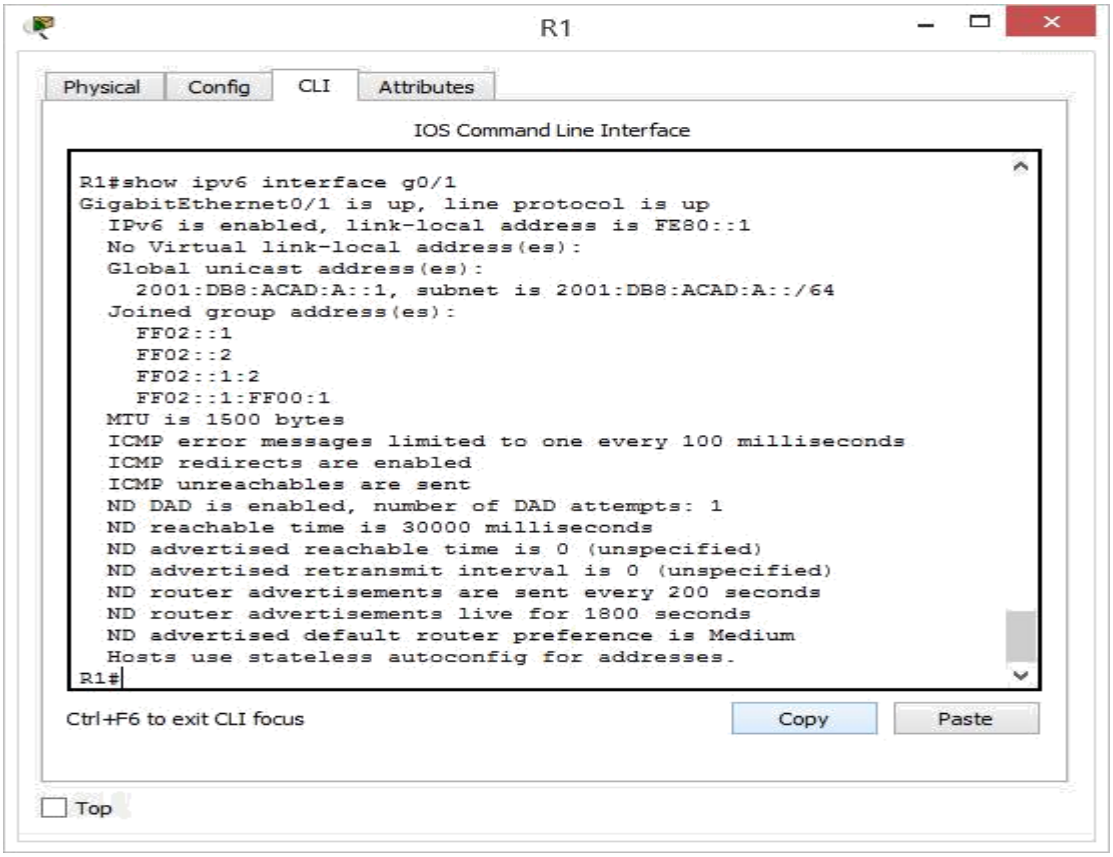


Paso 2: verificar la configuración de DHCPv6 en la interfaz G0/1 del R1.

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz ahora forme parte del grupo IPv6 de multidifusión de todos los servidores de DHCPv6 (FF02::1:2). La última línea del resultado de este comando **show** verifica que se haya establecido other-config-flag.

R1# **show ipv6 interface g0/1**
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Global unicast address(es):
2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
Joined group address(es):
FF02::1
FF02::2
FF02::1:2
FF02::1:FF00:1

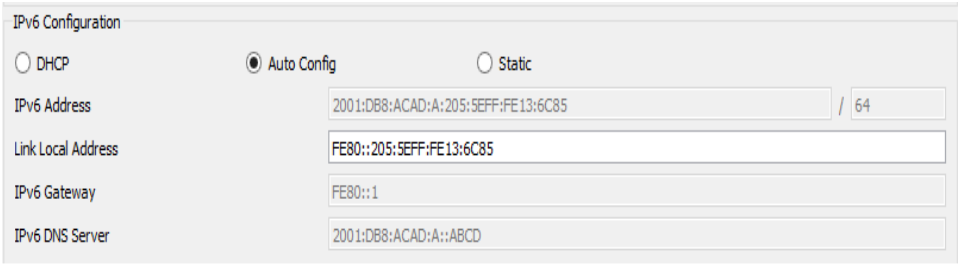
FF05::1:3
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachables are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
Hosts use DHCP to obtain other configuration.



Paso 3: ver los cambios realizados en la red en la PC-A.

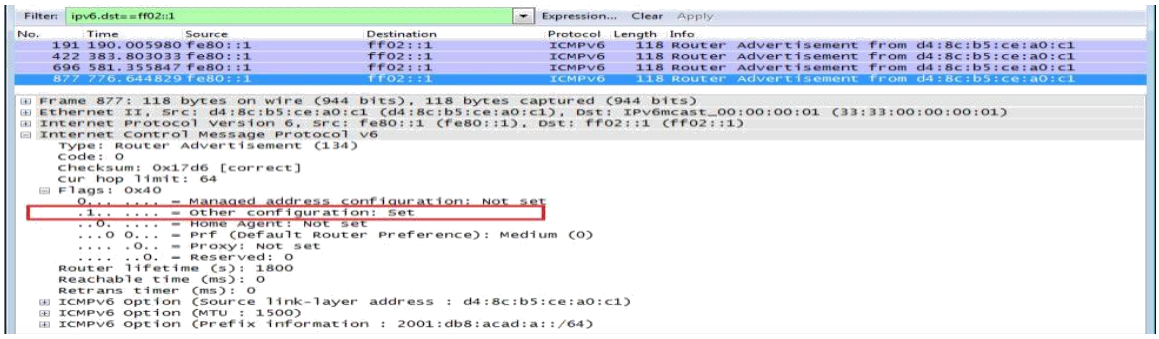
Use el comando **ipconfig /all** para revisar los cambios realizados en la red. Observe que se recuperó información adicional, como la información del nombre de dominio y del servidor DNS, del servidor de DHCPv6. Sin embargo, las direcciones IPv6 de unidifusión global y link-local se obtuvieron previamente mediante SLAAC.

```
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . : ccna-statelessDHCPv6.com
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
MT
   Dirección física. . . . . . . . . . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . . : sí
   Configuración automática habilitada . . . : sí
   Dirección IPv6 . . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88(Prefe
rido)
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e8ed:811c:3215:5bc2%11(Preferido)

   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . . : 192.168.96.139(Preferido)
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
   IAID DHCPv6 . . . . . . . . . . . . . . . : 234884137
   DUID de cliente DHCPv6. . . . . . . . . . : 00-01-00-01-19-A7-DD-BE-00-0C-29-
E3-23-17
   Servidores DNS. . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a::abcd
   NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . . . . . . . : habilitado

Adaptador de túnel isatap.localdomain:

   Estado de los medios. . . . . . . . . . . : medios desconectados
   Sufijo DNS específico para la conexión. . : ccna-statelessDHCPv6.com
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . . : Adaptador ISATAP de Microsoft
   Dirección física. . . . . . . . . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . . : no
   Configuración automática habilitada . . . : sí
```



Paso 4: ver los mensajes RA en Wireshark.

Desplácese hasta el último mensaje RA que se muestra en Wireshark y expándalo para ver la configuración de indicadores ICMPv6. Observe que el indicador Other configuration (Otra configuración) está establecido en 1.



Paso 5: verificar que la PC-A no haya obtenido su dirección IPv6 de un servidor de DHCPv6.

Use los comandos **show ipv6 dhcp binding** y **show ipv6 dhcp pool** para verificar que la PC-A no haya obtenido una dirección IPv6 del pool de DHCPv6.

R1# **show ipv6 dhcp binding**

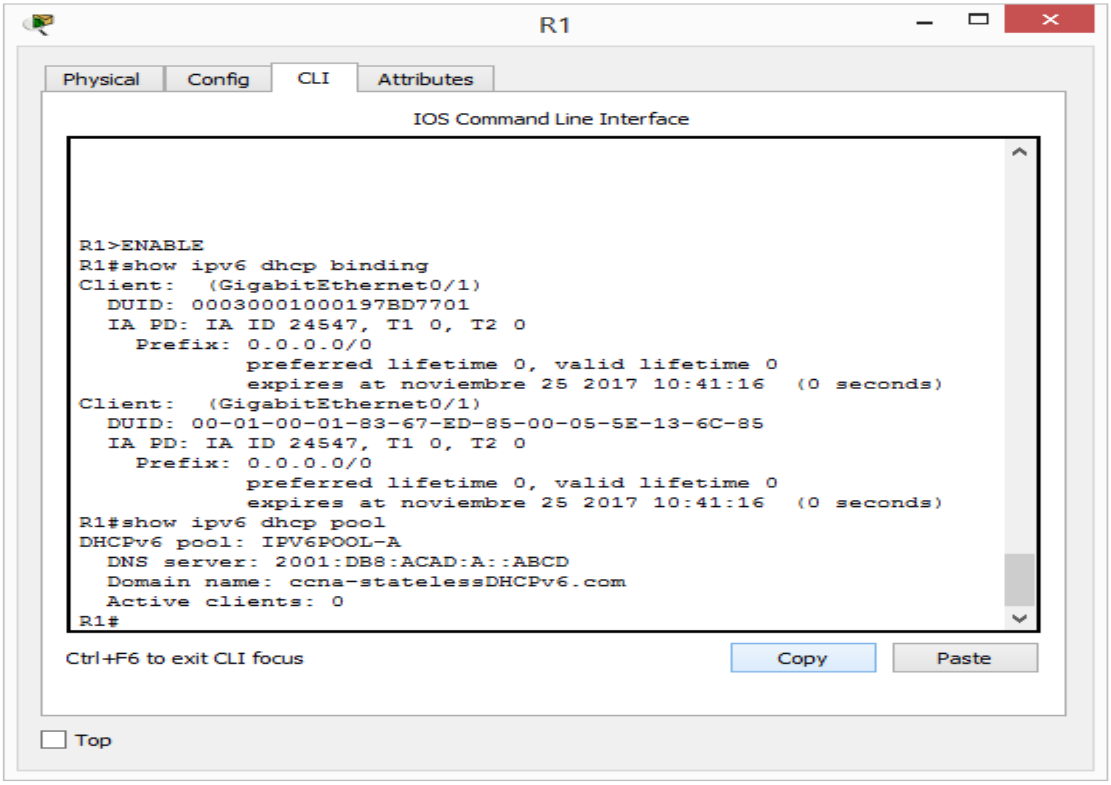
R1# **show ipv6 dhcp pool**

DHCPv6 pool: IPV6POOL-A

DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD

Domain name: ccna-statelessDHCPv6.com

Active clients: 0



Paso 6: restablecer la configuración de red IPv6 de la PC-A.

a. Desactive la interfaz F0/6 del S1.

Nota: la desactivación de la interfaz F0/6 evita que la PC-A reciba una nueva dirección IPv6 antes de que usted vuelva a configurar el R1 para DHCPv6 con estado en la parte 4.

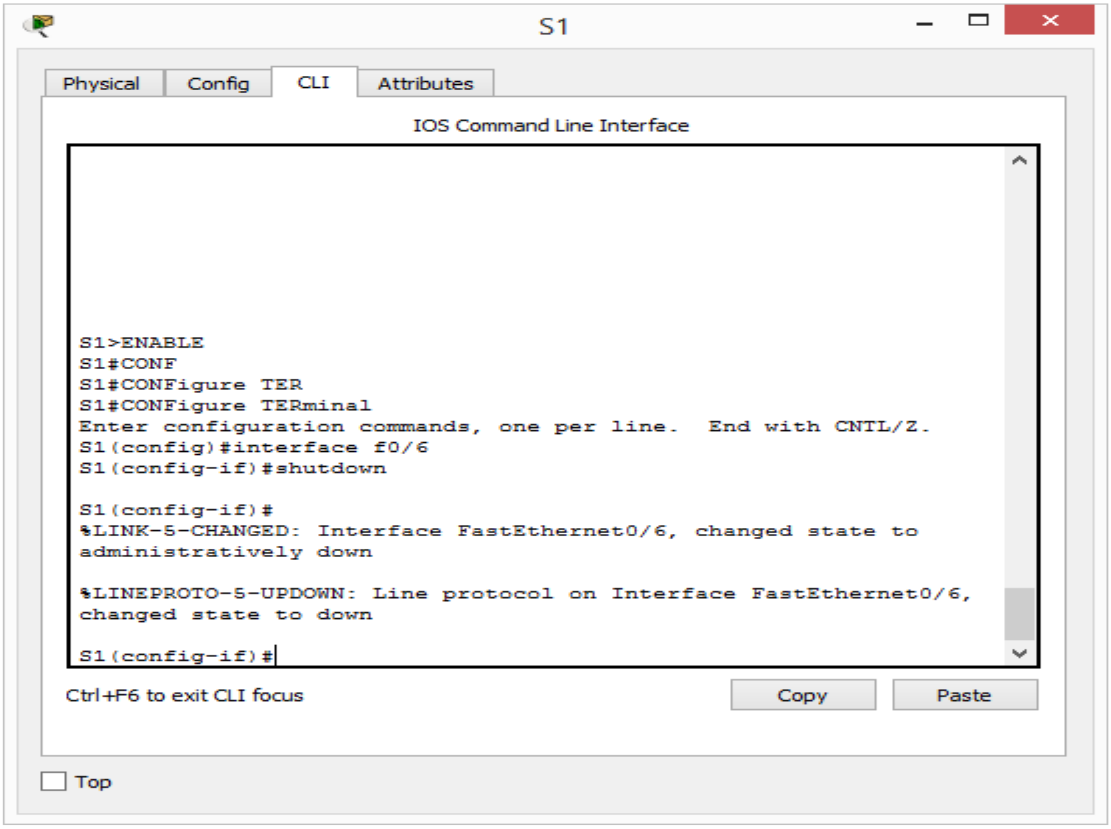
S1(config)# **interface f0/6**
S1(config-if)# **shutdown**

Parte 1:configurar la red para DHCPv6 con estado

Paso 1:preparar la PC-A.

a. Inicie una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.

b. Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes.



b. Detenga la captura de tráfico con Wireshark en la NIC de la PC-A.

c. Restablezca la configuración de IPv6 en la PC-A para eliminar la configuración de DHCPv6 sin estado.

1) Abra la ventana Propiedades de conexión de área local, desactive la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.

2) Vuelva a abrir la ventana Propiedades de conexión de área local, haga clic para habilitar la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y, a continuación, haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.

Paso 7: cambiar el pool de DHCPv6 en el R1.

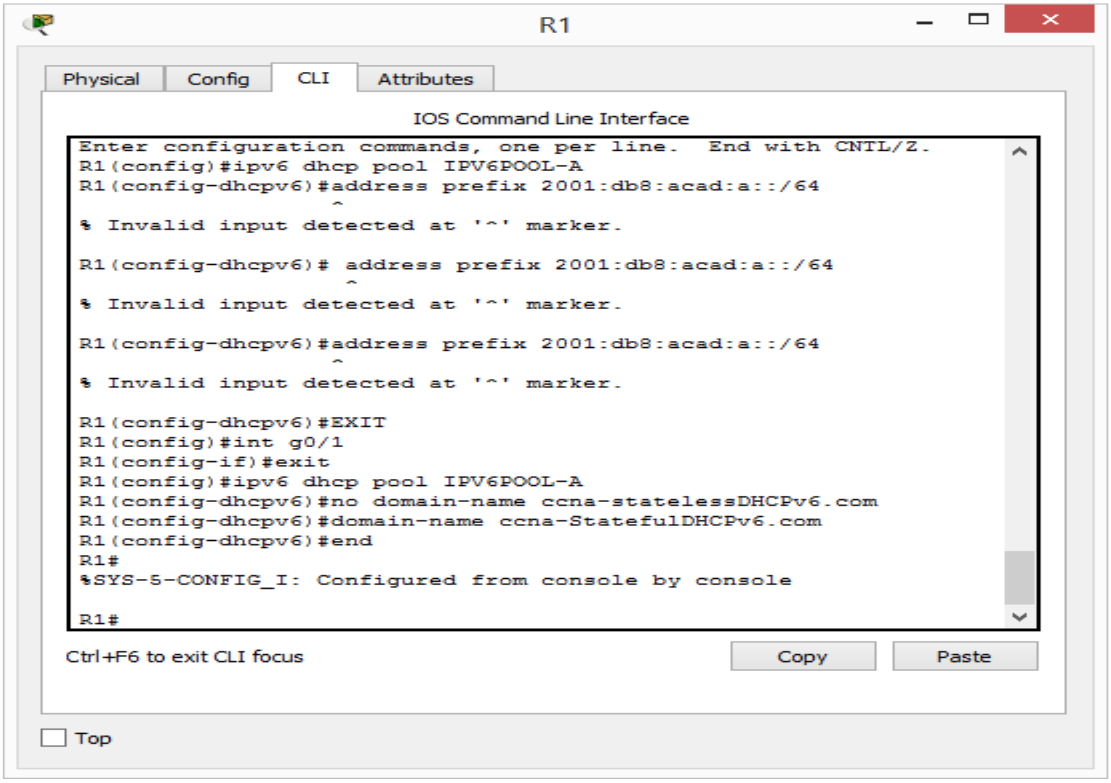
a. Agregue el prefijo de red al pool.

R1(config)# **ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A** R1(config-dhcpv6)# **address prefix 2001:db8:acad:a::/64**

b. Cambie el nombre de dominio a **ccna-statefulDHCPv6.com**.

Nota: debe eliminar el antiguo nombre de dominio. El comando **domain-name** no lo reemplaza.

R1(config-dhcpv6)# **no domain-name ccna-statelessDHCPv6.com**
R1(config-dhcpv6)# **domain-name ccna-StatefulDHCPv6.com**
R1(config-dhcpv6)# **end**



c. Verifique la configuración del pool de

DHCPv6. R1# **show ipv6 dhcp pool**

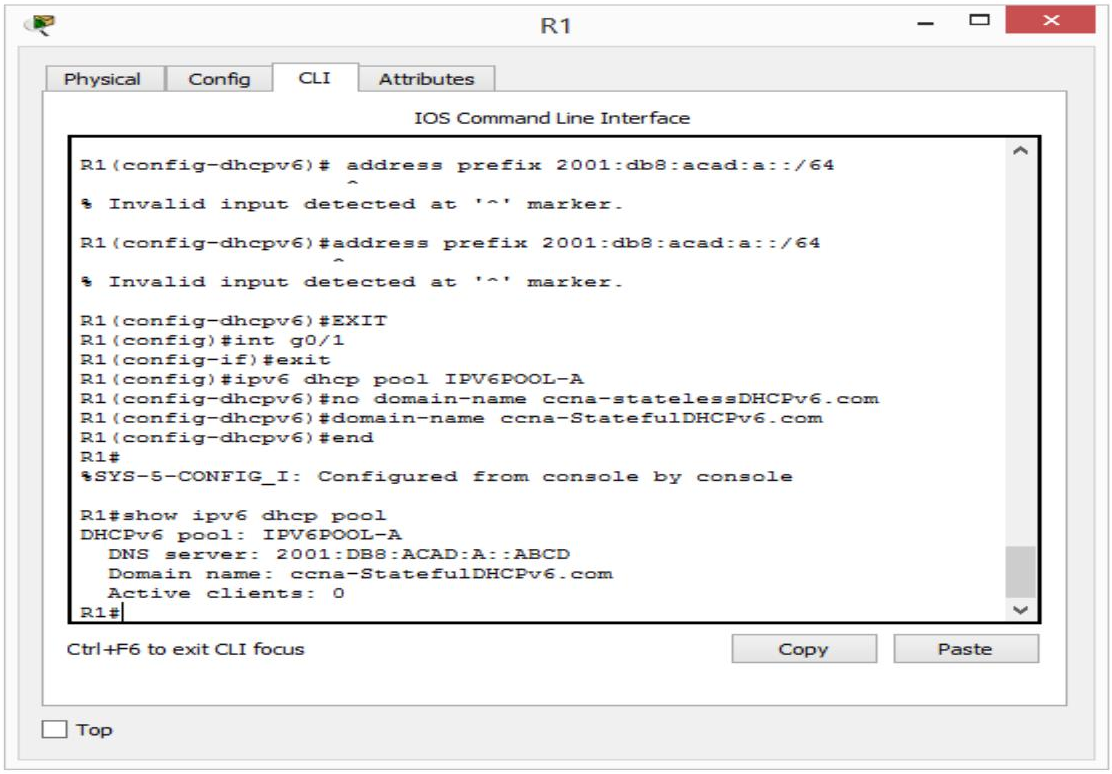
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A

Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred 86400 (0 in use, 0 conflicts)

DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD

Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com

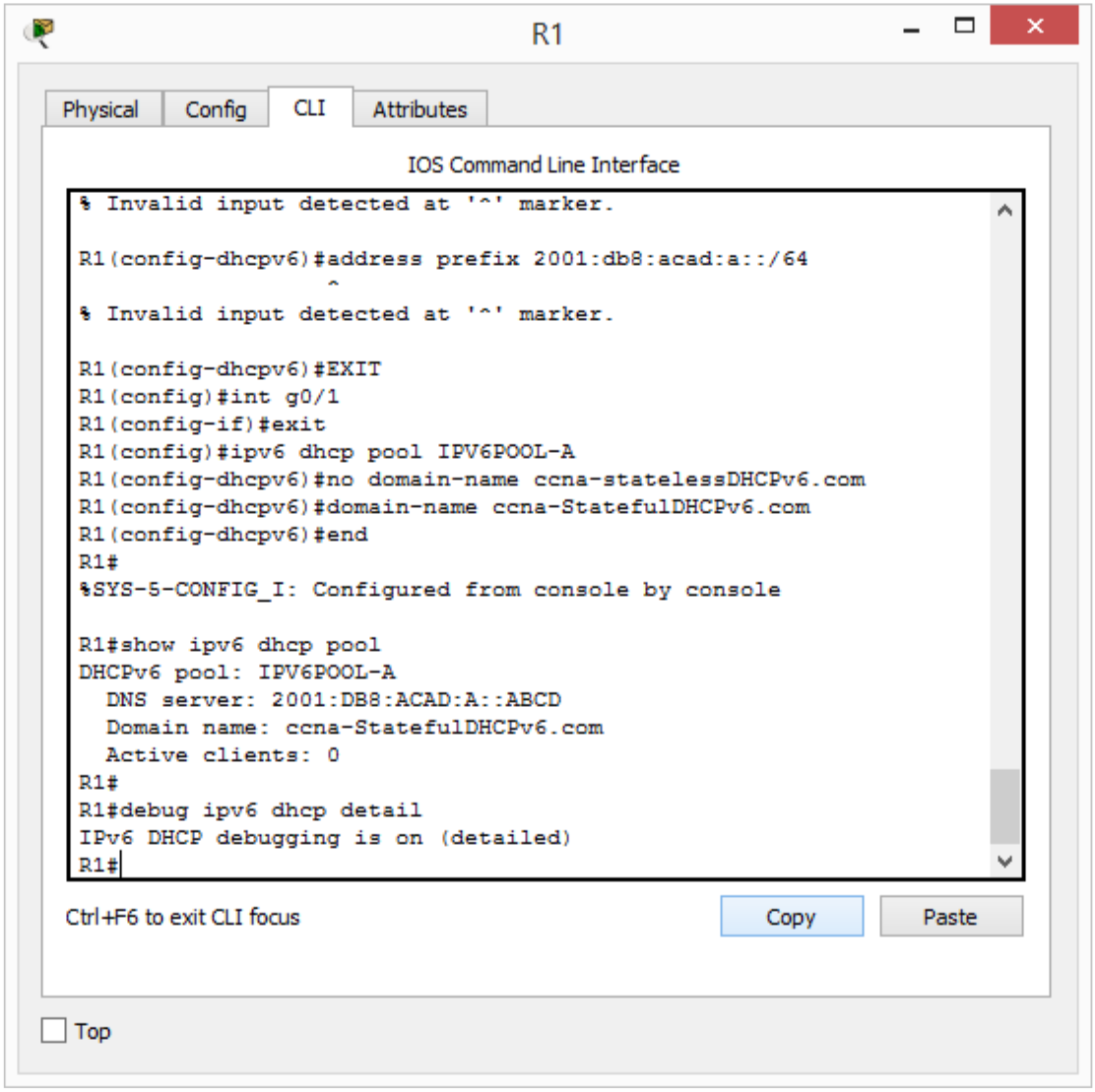
Active clients: 0



d. Ingrese al modo de depuración para verificar la asignación de direcciones de DHCPv6 con estado.

R1# **debug ipv6 dhcp detail**

IPv6 DHCP debugging is on (detailed)



Paso 8: establecer el indicador en G0/1 para DHCPv6 con estado.

Nota: la desactivación de la interfaz G0/1 antes de realizar cambios asegura que se envíe un mensaje RA cuando se activa la interfaz.

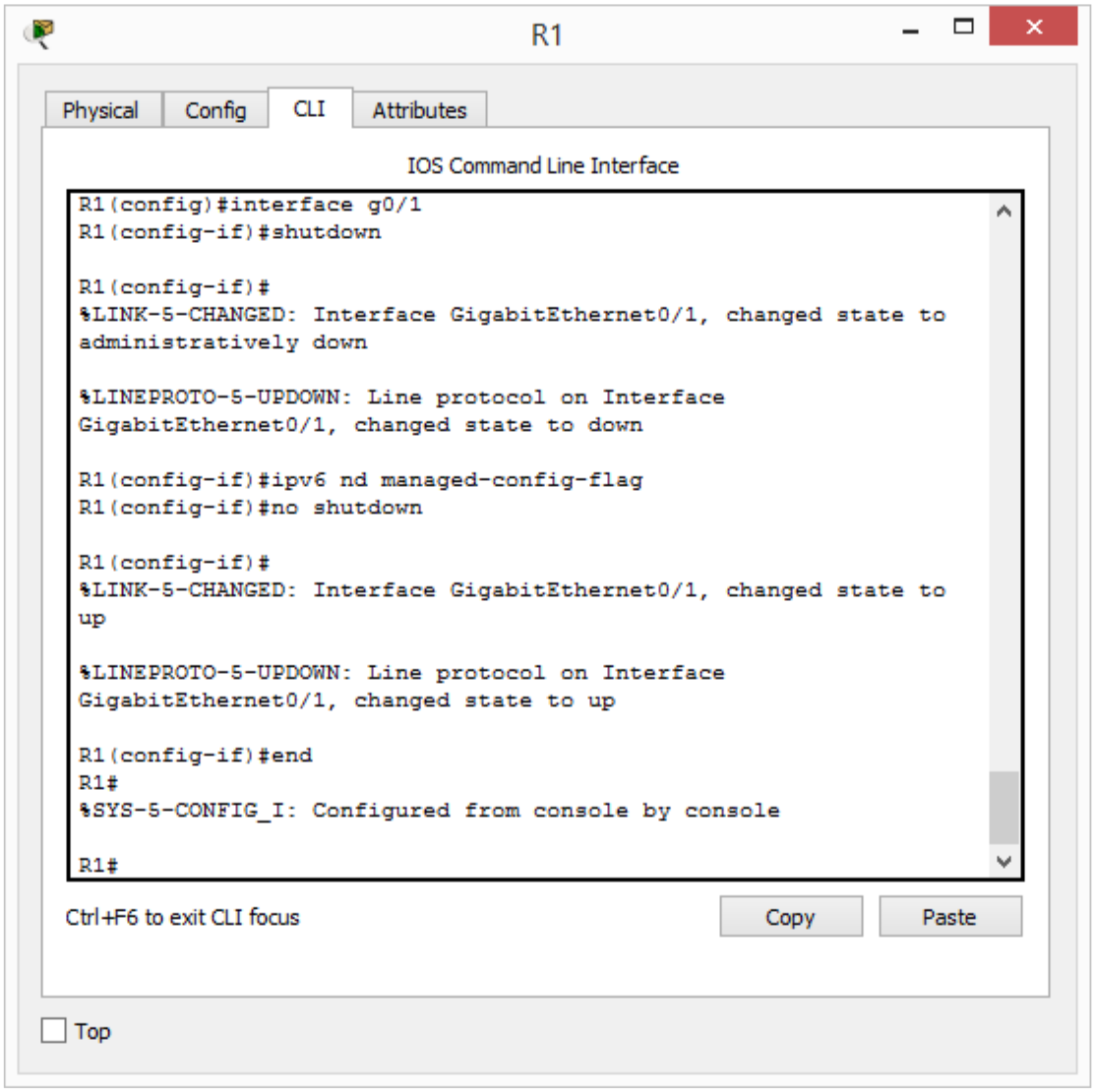
R1(config)# **interface g0/1**

R1(config-if)# **shutdown**

R1(config-if)# **ipv6 nd managed-config-flag**

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

R1(config-if)# **end**



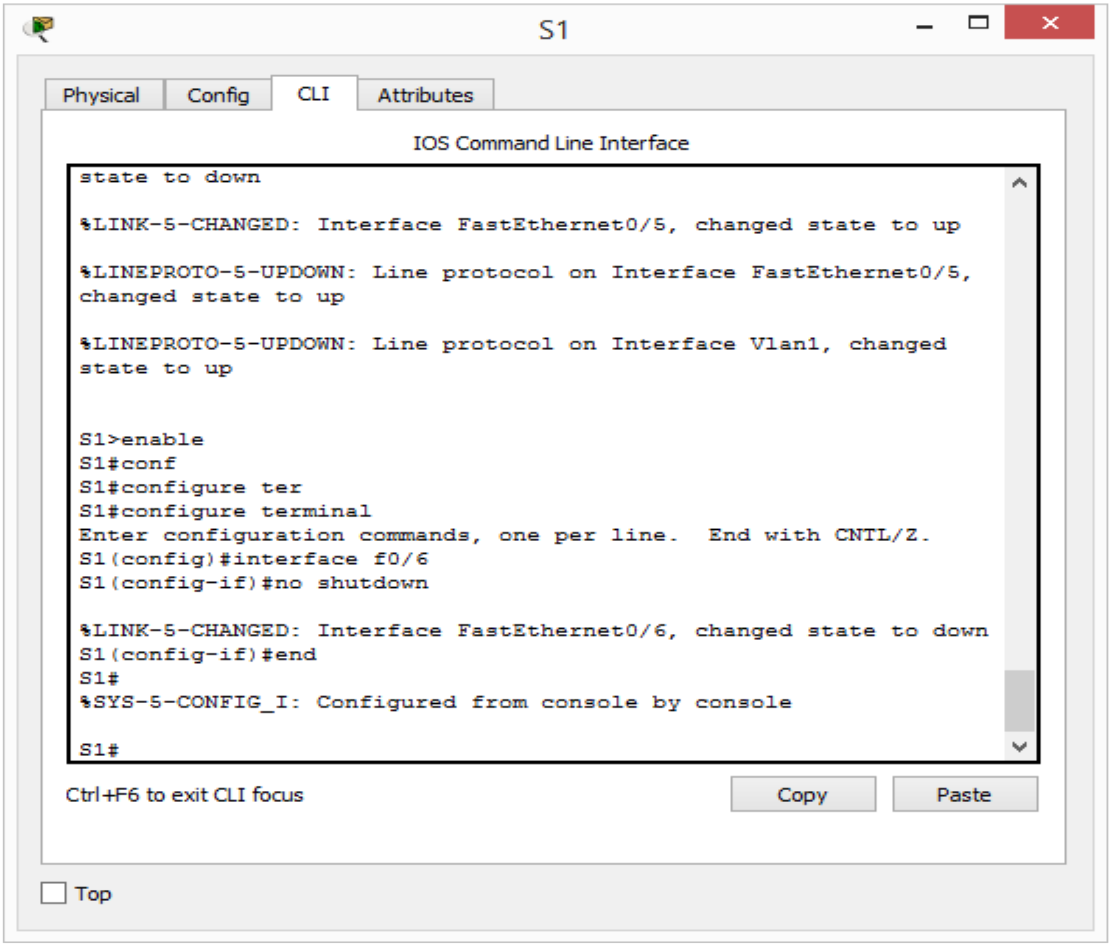
Paso 1: habilitar la interfaz F0/6 en el S1.

Ahora que configuró el R1 para DHCPv6 con estado, puede volver a conectar la PC-A a la red activando la interfaz F0/6 en el S1.

S1(config)# interface f0/6

S1(config-if)# no shutdown

S1(config-if)# end



Paso 9: verificar la configuración de DHCPv6 con estado en el R1.

a. Emita el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz esté en el modo DHCPv6 con estado.

R1# **show ipv6 interface g0/1**

GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up

IPv6 is enabled, link-local address is

FE80::1 No Virtual link-local address(es):

Global unicast address(es):

2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is

2001:DB8:ACAD:A::/64 Joined group address(es):

FF02::1

FF02::2

FF02::1:2

FF02::1:FF00:1

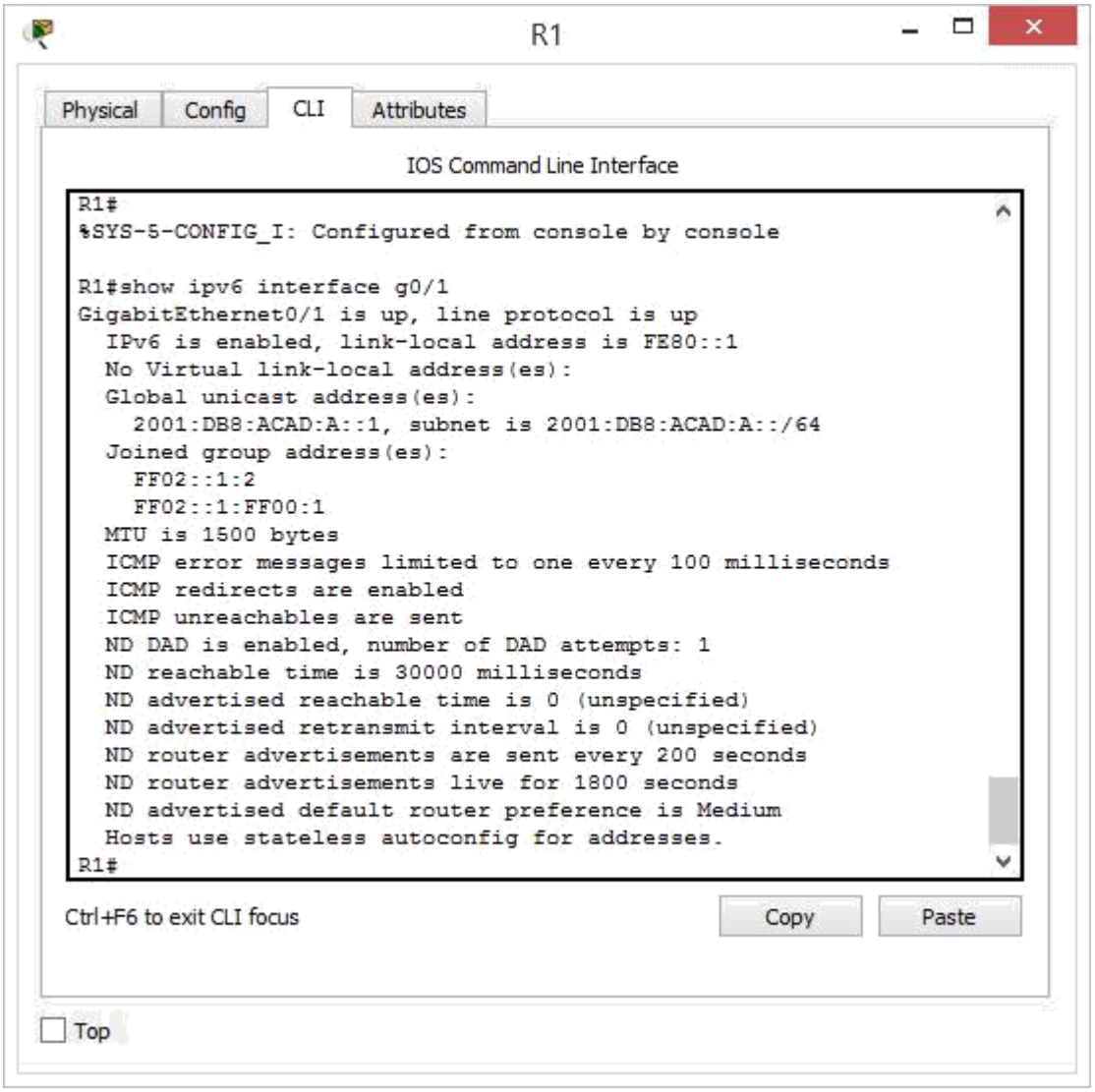
FF05::1:3

MTU is 1500 bytes

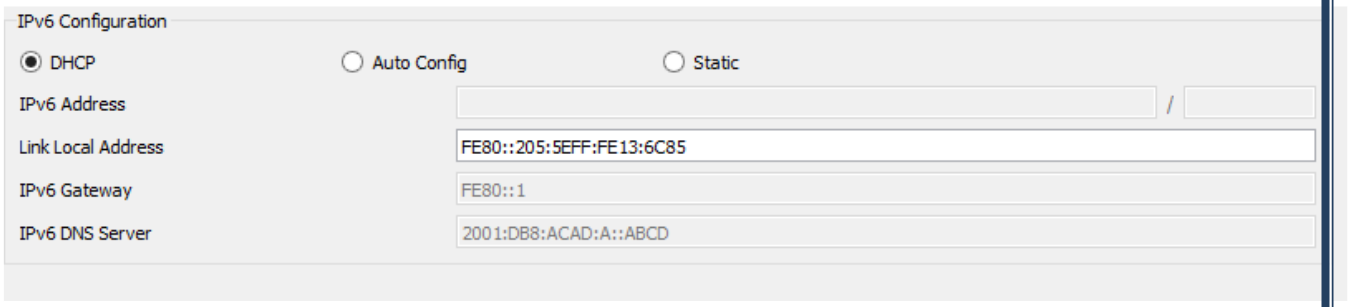
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds

ICMP redirects are enabled

ICMP unreachables are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use DHCP to obtain routable addresses.
Hosts use DHCP to obtain other configuration.



b. En el símbolo del sistema de la PC-A, escriba **ipconfig /release6** para liberar la dirección IPv6 asignada actualmente. Luego, escriba **ipconfig /renew6** para solicitar una dirección IPv6 del servidor de DHCPv6.



c. Emita el comando **show ipv6 dhcp pool** para verificar el número de clientes activos. R1# **show ipv6 dhcp pool**

DHCPv6 pool: IPV6POOL-A

Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred 86400 (1 in use, 0 conflicts)

DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD

Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com

Active clients: 1

d. Emita el comando **show ipv6 dhcp binding** para verificar que la PC-A haya recibido su dirección IPv6 de unidifusión del pool de DHCP. Compare la dirección de cliente con la dirección IPv6 link-local en la PC-A mediante el comando **ipconfig /all**. Compare la dirección proporcionada por el comando **show** con la dirección IPv6 que se indica con el comando **ipconfig /all** en la PC-A.

R1# **show ipv6 dhcp binding**

Client: FE80::D428:7DE2:997C:B05A DUID:

0001000117F6723D000C298D5444

Username : unassigned

IA NA: IA ID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120

Address: 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE

preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800

expires at Mar 07 2013 04:09 PM (171595 seconds)

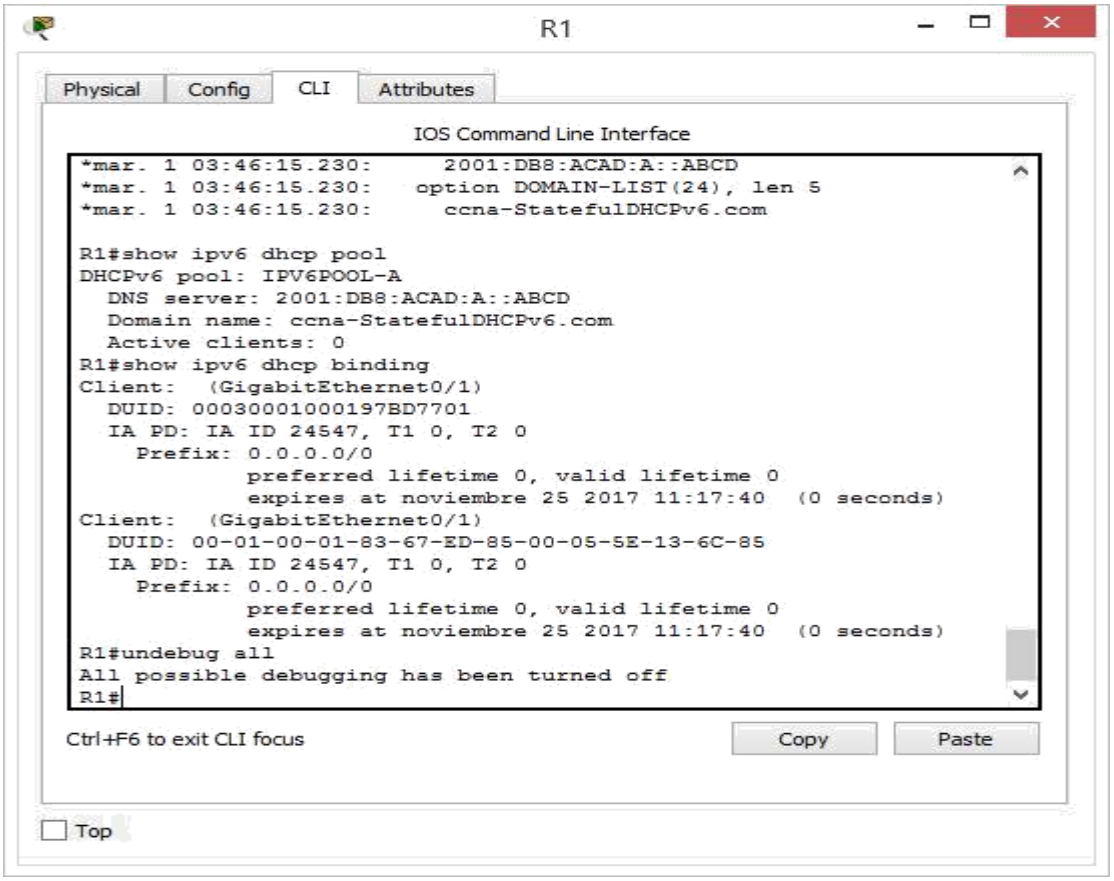
```
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . : ccna-StatefulDHCPv6.com
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
 MT
   Dirección física. . . . . . . . . . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . . : sí
   Configuración automática habilitada . . . : sí
   Dirección IPv6 . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a:b55c:8519:8915:57ce(Pref
erido)
   Concesión obtenida. . . . . . . . . . . . : jueves, 05 de septiembre de 2013
16:07:59
   La concesión expira . . . . . . . . . . . : jueves, 05 de septiembre de 2013
16:38:03
   Dirección IPv6 . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88(Prefe
rido)
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . . : fe80::d428:7de2:997c:b05a%11(Preferido)

   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . . : 192.168.96.139(Preferido)
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
   IAID DHCPv6 . . . . . . . . . . . . . . . : 234884137
   DUID de cliente DHCPv6. . . . . . . . . . : 00-01-00-01-19-A7-DD-BE-00-0C-29-
E3-23-17
   Servidores DNS. . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a::abcd
   NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . . . . . . . : habilitado
```

e. Emita el comando **undebug all** en el R1 para detener la depuración de DHCPv6.

Nota: escribir **u all** es la forma más abreviada de este comando y sirve para saber si quiere evitar que los mensajes de depuración se desplacen hacia abajo constantemente en la pantalla de la sesión de terminal. Si hay varias depuraciones en proceso, el comando **undebug all** las detiene todas.

R1# **u all**

Se ha desactivado toda depuración posible



f. Revise los mensajes de depuración que aparecieron en la pantalla de terminal del R1.

1) Examine el mensaje de solicitud de la PC-A que solicita información de red.

*Mar 5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from FE80::D428:7DE2:997C:B05A on GigabitEthernet0/1
*Mar 5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Mar 5 16:42:39.775: src FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
*Mar 5 16:42:39.775: dst FF02::1:2
*Mar 5 16:42:39.775: type SOLICIT(1), xid 1039238
*Mar 5 16:42:39.775: option ELAPSED-TIME(8), len 2
*Mar 5 16:42:39.775: elapsed-time 6300
*Mar 5 16:42:39.775: option CLIENTID(1), len 14

2) Examine el mensaje de respuesta enviado a la PC-A con la información de red DHCP.

*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: Sending REPLY to FE80::D428:7DE2:997C:B05A on GigabitEthernet0/1
*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Mar 5 16:42:39.779: src FE80::1
*Mar 5 16:42:39.779: dst FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
*Mar 5 16:42:39.779: type REPLY(7), xid 1039238
*Mar 5 16:42:39.779: option SERVERID(2), len 10
*Mar 5 16:42:39.779: 00030001FC994775C3E0
*Mar 5 16:42:39.779: option CLIENTID(1), len 14
*Mar 5 16:42:39.779: 00010001
R1#17F6723D000C298D5444
*Mar 5 16:42:39.779: option IA-NA(3), len 40
*Mar 5 16:42:39.779: IAID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120
*Mar 5 16:42:39.779: option IAADDR(5), len 24
*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 address 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE
*Mar 5 16:42:39.779: preferred 86400, valid 172800
*Mar 5 16:42:39.779: option DNS-SERVERS(23), len 16
*Mar 5 16:42:39.779: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*Mar 5 16:42:39.779: option DOMAIN-LIST(24), len 26
*Mar 5 16:42:39.779: ccna-StatefulDHCPv6.com

*mar. 1 03:45:54.470: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from FE80::205:5EFF:FE13:6C85 on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:45:54.470: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:45:54.470: src FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.470: dst FF02::1:2 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.470: type SOLICIT(1), xid 3
*mar. 1 03:45:54.470: option ELAPSED-TIME(8), len 6
*mar. 1 03:45:54.470: elapsed-time 43995
*mar. 1 03:45:54.470: option CLIENTID(1), len 45

*mar. 1 03:45:54.470: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:45:54.470: option ORO(6), len 10
*mar. 1 03:45:54.470: IA-PD, DNS-SERVERS, DOMAIN-LIST
*mar. 1 03:45:54.470: option IA-PD(25), len 16
*mar. 1 03:45:54.470: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:45:54.470: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6POOL-A

*mar. 1 03:45:54.470: IPv6 DHCP: Sending ADVERTISE to FE80::205:5EFF:FE13:6C85
on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:45:54.470: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:45:54.470: src FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.470: dst FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.470: type ADVERTISE(2), xid 3
*mar. 1 03:45:54.470: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:45:54.470: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:45:54.470: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:45:54.470: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:45:54.470: option IA-PD(25), len 45
*mar. 1 03:45:54.470: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:45:54.470: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:45:54.470: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0

*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Received REQUEST from FE80::205:5EFF:FE13:6C85
on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:45:54.481: src FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.481: dst FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.481: type REQUEST(3), xid 2
*mar. 1 03:45:54.481: option ELAPSED-TIME(8), len 6
*mar. 1 03:45:54.481: elapsed-time 0
*mar. 1 03:45:54.481: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:45:54.481: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:45:54.481: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:45:54.481: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:45:54.481: option ORO(6), len 10
*mar. 1 03:45:54.481: IA-PD, DNS-SERVERS, DOMAIN-LIST
*mar. 1 03:45:54.481: option IA-PD(25), len 45
*mar. 1 03:45:54.481: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:45:54.481: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:45:54.481: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6POOL-A
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Creating binding for FE80::205:5EFF:FE13:6C85 in pool
IPV6POOL-A
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Allocating IA_PD 24547 in binding
for FE80::205:5EFF:FE13:6C85
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Allocating prefix 0.0.0.0/0 in binding
for FE80::205:5EFF:FE13:6C85, IAID 24547

*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: Sending REPLY to FE80::205:5EFF:FE13:6C85
on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:45:54.481: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:45:54.481: src FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.481: dst FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:45:54.481: type REPLY(7), xid 2
*mar. 1 03:45:54.481: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:45:54.481: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:45:54.481: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:45:54.481: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:45:54.481: option IA-PD(25), len 41
*mar. 1 03:45:54.481: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:45:54.481: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:45:54.481: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0
*mar. 1 03:45:54.481: option DNS-SERVERS(23), len 20
*mar. 1 03:45:54.481: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*mar. 1 03:45:54.481: option DOMAIN-LIST(24), len 5
*mar. 1 03:45:54.481: ccna-StatefulDHCPv6.com

*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from FE80::205:5EFF:FE13:6C85
on GigabitEthe[i]rnet0/1
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:46:15.230: src FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: dst FF02::1:2 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: type SOLICIT(1), xid 4
*mar. 1 03:46:15.230: option ELAPSED-TIME(8), len 6
*mar. 1 03:46:15.230: elapsed-time 0
*mar. 1 03:46:15.230: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:46:15.230: option ORO(6), len 10
*mar. 1 03:46:15.230: IA-PD, DNS-SERVERS, DOMAIN-LIST
*mar. 1 03:46:15.230: option IA-PD(25), len 16
*mar. 1 03:46:15.230: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6POOL-A

*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Sending ADVERTISE to FE80::205:5EFF:FE13:6C85
on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:46:15.230: src FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: dst FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: type ADVERTISE(2), xid 4
*mar. 1 03:46:15.230: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:46:15.230: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:46:15.230: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:46:15.230: option IA-PD(25), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:46:15.230: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:46:15.230: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0

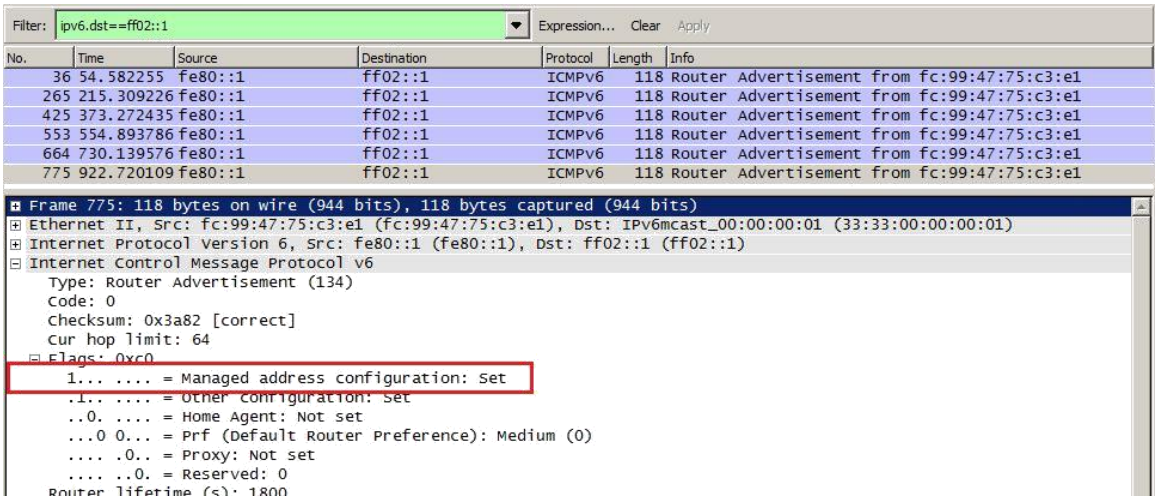
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Received REQUEST from FE80::205:5EFF:FE13:6C85 on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:46:15.230: src FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: dst FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: type REQUEST(3), xid 3
*mar. 1 03:46:15.230: option ELAPSED-TIME(8), len 6
*mar. 1 03:46:15.230: elapsed-time 0
*mar. 1 03:46:15.230: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:46:15.230: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:46:15.230: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:46:15.230: option ORO(6), len 10
*mar. 1 03:46:15.230: IA-PD, DNS-SERVERS, DOMAIN-LIST
*mar. 1 03:46:15.230: option IA-PD(25), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:46:15.230: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:46:15.230: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6POOL-A
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Creating binding for FE80::205:5EFF:FE13:6C85 in pool IPV6POOL-A
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Allocating IA_PD 24547 in binding for FE80::205:5EFF:FE13:6C85
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Allocating prefix 0.0.0.0/0 in binding for FE80::205:5EFF:FE13:6C85, IAID 24547

*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: Sending REPLY to FE80::205:5EFF:FE13:6C85 on GigabitEthernet0/1
*mar. 1 03:46:15.230: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 03:46:15.230: src FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: dst FE80::205:5EFF:FE13:6C85 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 03:46:15.230: type REPLY(7), xid 3
*mar. 1 03:46:15.230: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 03:46:15.230: 000300010030A312AA01
*mar. 1 03:46:15.230: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 03:46:15.230: 00-01-00-01-83-67-ED-85-00-05-5E-13-6C-85
*mar. 1 03:46:15.230: option IA-PD(25), len 41
*mar. 1 03:46:15.230: IAID 0x24547, T1 0, T2 0
*mar. 1 03:46:15.230: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 03:46:15.230: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0
*mar. 1 03:46:15.230: option DNS-SERVERS(23), len 20
*mar. 1 03:46:15.230: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*mar. 1 03:46:15.230: option DOMAIN-LIST(24), len 5
*mar. 1 03:46:15.230: ccna-StatefulDHCPv6.com

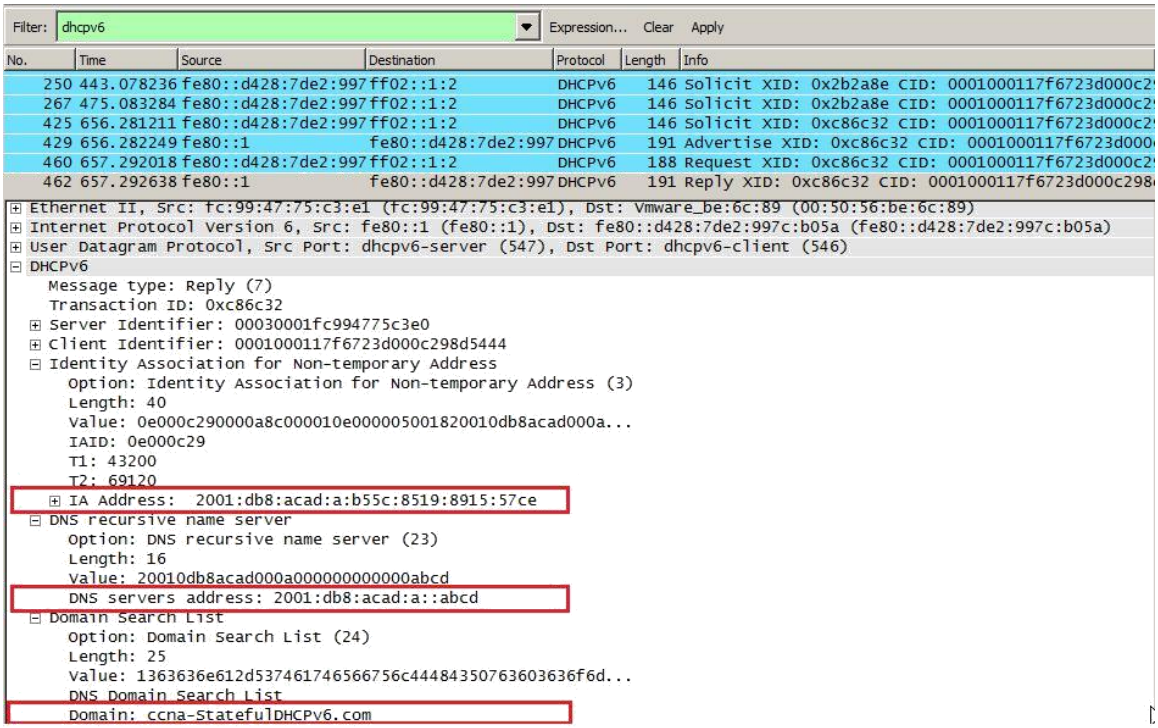
Paso 10: verificar DHCPv6 con estado en la PC-A.

a. Detenga la captura de Wireshark en la PC-A.

b. Expanda el mensaje RA más reciente que se indica en Wireshark. Verifique que se haya establecido el indicador **Managed address configuration** (Configuración de dirección administrada).



c. Cambie el filtro en Wireshark para ver solo los paquetes **DHCPv6** escribiendo **dhcpv6** y, a continuación, haga clic en **Apply** (Aplicar). Resalte la última respuesta DHCPv6 de la lista y expanda la información de DHCPv6. Examine la información de red DHCPv6 incluida en este paquete.



Reflexión

1. ¿Qué método de direccionamiento IPv6 utiliza más recursos de memoria en el router configurado como servidor de DHCPv6: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado? ¿Por qué?

   _dhcp con estado requiere que le router guarde dinamicamente el estado de los clientes dhcpi pv6 y sin estado los clientes no usan el servidor dhcp para obtener las direcciones por eso no se guardan

2. ¿Qué tipo de asignación dinámica de direcciones IPv6 recomienda Cisco: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado?

   Con estado

10.3.1.1 IdT y DHCP

.

Situación

En este capítulo, se presenta el concepto del uso del proceso de DHCP en la red de una pequeña a mediana empresa; sin embargo, el protocolo DHCP también tiene otros usos.

Con la llegada de Internet de todo (IdT), podrá acceder a todos los dispositivos en su hogar que admitan conectividad por cable o inalámbrica a una red desde casi cualquier lugar.

Con Packet Tracer, realice las siguientes tareas para esta actividad de creación de modelos:

Co nfigure un router Cisco 1941 (o un dispositivo ISR que pueda admitir un servidor de DHCP) paralas direcciones IPv4 o IPv6 de DHCP.

Piense en cinco dispositivos de su hogar en los que desee recibir direcciones IP desde el servicio

DHCP del router. Configure las terminales para solicitar direcciones DHCP del servidor de DHCP.

Muestre los resultados que validen que cada terminal garantiza una dirección IP del servidor. Utilice un programa de captura de pantalla para guardar la información del resultado o emplee el comando de la tecla **ImprPant**.

Presente sus conclusiones a un compañero de clase o a la clase.

Recursos necesarios

Software de Packet Tracer

Reflexión

¿Por qué un usuario desearía usar un router Cisco 1941 para configurar DHCP en su red doméstica? ¿No sería suficiente usar un ISR más pequeño como servidor de DHCP?

R. Desde mi punto de vista pienso que están utilizando el router Cisco 1941, porque este permite guardar la configuración de la red, es fácil de configurar, y tiene un buen manejo doméstico.

¿Cómo cree que las pequeñas y medianas empresas pueden usar la asignación de direcciones IP de DHCP en el mundo de las redes IPv6 e IdT? Mediante la técnica de la lluvia de ideas, piense y registre cinco respuestas posibles.

1. La pueden utilizar de manera que puedan expandir las conexiones disponibles, debido a que las direcciones Ipv4 estará siendo próximamente limitada y se tendrá que utilizar nuevos protocolos de conexión.

2. También la pueden utilizar porque permiten la confiabilidad de la información de su red, ganando seguridad en cada uno de los dispositivos que se usan en las empresas.

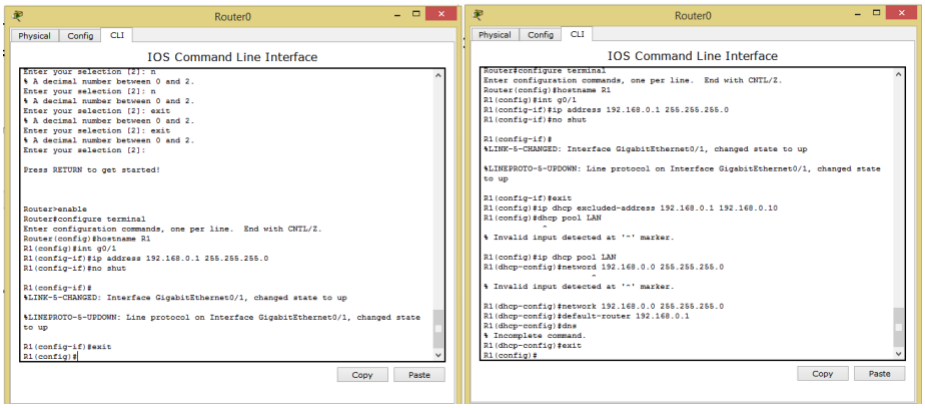
3. Permite la identificación posibles problemas que tengamos en la red de la empresa, un ejemplo claro puede ser, cuando: una tarjeta de red que está enviando paquetes continuamente y está provocando una saturación de la red local.

4. A la hora de conectarnos de forma remota en la red local a distintos dispositivos, pongamos el caso de una impresora, un disco duro de red, etc. donde mapear estos dispositivos en los equipos informáticos será mucho más sencillo si su dirección IP se mantiene invariable siempre.

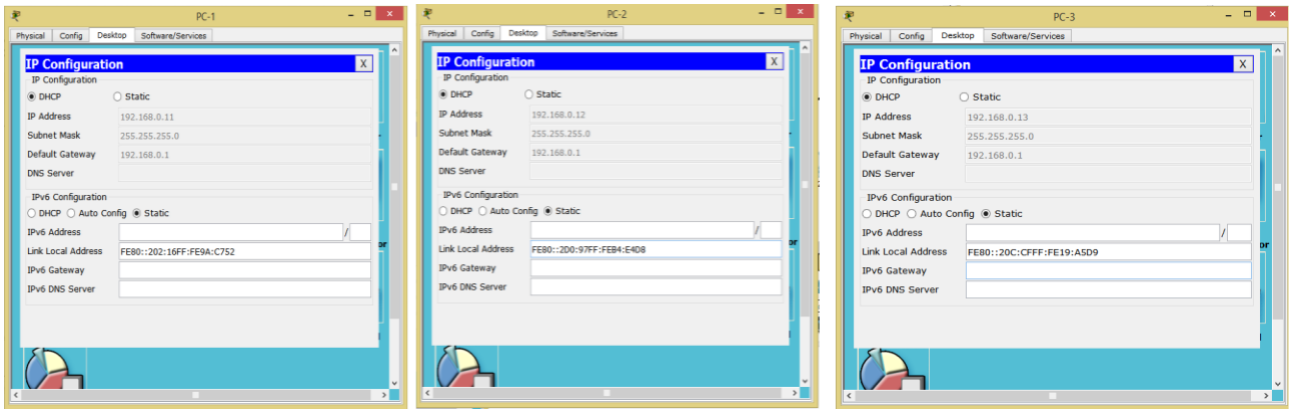
5. De igual forma permite a las empresas que los routers hagan reservar determinadas direcciones para equipos concretos.

Configuración de práctica.

1. configuración de cambio de nombre del Router – R1
2. Configuración de la IPv4 o IPv6
3. Configuración de la puerta de enlace



4. Configuración de direcciones Ipv6 y DHCP



CONCLUSIONES

Puedo concluir de acuerdo a lo prácticado e investigado que las configuraciones Ipv4 llegará un momento donde no tendran espacio (o numeros disponibles) para la configuracion de la demanda de equipos (o usuarios) conectados a la red, es por esto que se busca la alternativa de las direcciones Ipv6 se busca poder tener miles, millones de dispositivos, sensores y todo tipo de objetos conectado a la red, los cuales funcionaran de manera eficiente y eficaz. También puedo decir que con la IPv6 se busca gestionar todo tipo de redes, haciendo de estas un nuevo conjunto de redes que permitiran la optimizacion y racionalizacion de su uso, y po consecuente tener un uso adecuado de los recursos que nos ofrece la red (ahorro de energía); de igual forma se busca que los usuarios tengan mas aseguridad a la hora de utilizar los formatos online, lo que nos indica que el usuario puede estar tranquilo cuando utilice estos servicios que le ofrece la red.

Por otra parte, esta configuración nos permite ahorrar el tiempo facilitándonos la administración de las direcciones IP, puesto que él nos configurara automáticamente las direcciones IP necesarias, es decir, que elimina la intervención humana en las maquinas clientes. Las direcciones son controladas por el servidor, lo cual logra su facilitación al momento de dar seguimiento y supervisar. También beneficia en evitar los conflictos de direcciones que se producen al configurar un equipo nuevo en la red con una dirección IP ya asignada (que no se repita números de configuración IP).

11.2.2.6 Configuración De NAT Dinámica Y Estática

Topología

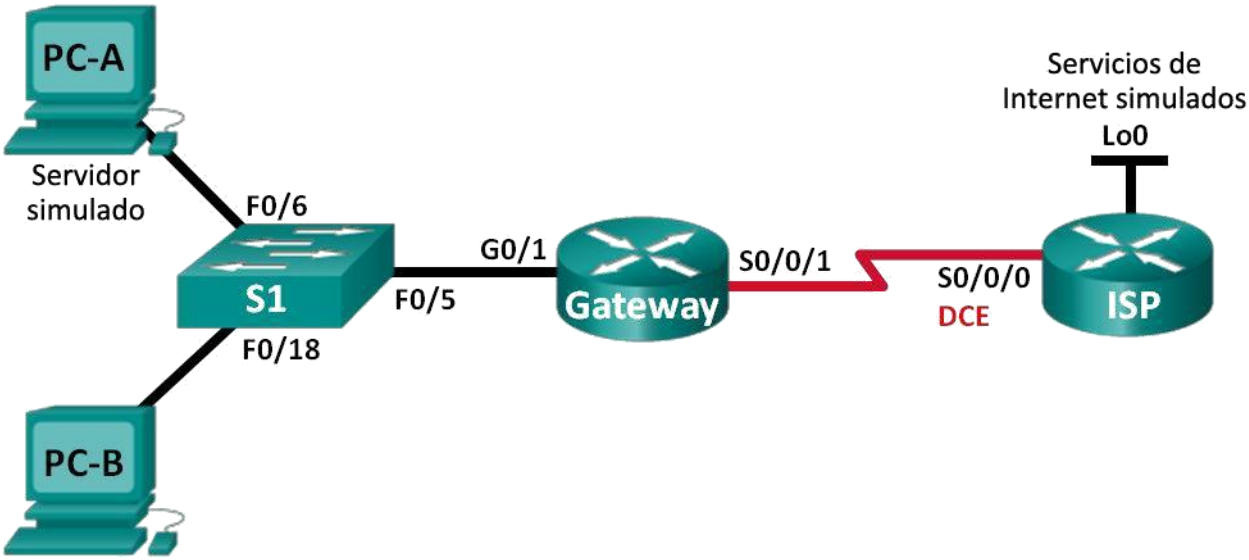


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Gateway	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	N/A
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	N/A
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	N/A
PC-A (servidor simulado)	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1

Información básica/situación

La traducción de direcciones de red (NAT) es el proceso en el que un dispositivo de red, como un router Cisco, asigna una dirección pública a los dispositivos host dentro de una red privada. El motivo principal para usar NAT es reducir el número de direcciones IP públicas que usa una organización, ya que la cantidad de direcciones IPv4 públicas disponibles es limitada.

En esta práctica de laboratorio, un ISP asignó a una empresa el espacio de direcciones IP públicas 209.165.200.224/27. Esto proporciona 30 direcciones IP públicas a la empresa. Las direcciones 209.165.200.225 a 209.165.200.241 son para la asignación estática, y las direcciones 209.165.200.242 a 209.165.200.254 son para la asignación dinámica. Del ISP al router de gateway se usa una ruta estática, y del gateway al router ISP se usa una ruta predeterminada. La conexión del ISP a Internet se simula mediante una dirección de loopback en el router ISP.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los

switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y el switch se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)

1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)

2 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)

Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Armar La Red Y Verificar La Conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas.

2. realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos tal como se muestra en el diagrama de la topología y realice el cableado según sea necesario.

3. configurar los equipos host.

4. inicializar y volver a cargar los routers y los switches según sea necesario.

5. configurar los parámetros básicos para cada router.

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure las direcciones IP para los routers como se indica en la tabla de direccionamiento.

Establezca la frecuencia de reloj en **1280000** para las interfaces seriales DCE.

Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

Configure **logging synchronous** para evitar que los mensajes de consola interrumpan la entrada del comando.

6. crear un servidor web simulado en el ISP.

Cree un usuario local denominado **webuser** con la contraseña cifrada **webpass**.

ISP(config)# **username webuser privilege 15 secret webpass**

Habilite el servicio del servidor HTTP en el ISP.

ISP(config)# **ip http server**

Configure el servicio HTTP para utilizar la base de datos local.

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

7. Configurar El Routing Estático.

Cree una ruta estática del router ISP al router Gateway usando el rango asignado de direcciones de red públicas 209.165.200.224/27.

ISP(config)# **ip route 209.165.200.224 255.255.255.224 209.165.201.18**

Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router ISP.

Gateway(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17**

8. Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

9. Verificar la conectividad de la red

Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.

Muestre las tablas de routing en ambos routers para verificar que las rutas estáticas se encuentren en la tabla de routing y estén configuradas correctamente en ambos routers.

Configurar Y Verificar La NAT Estática.

La NAT estática consiste en una asignación uno a uno entre direcciones locales y globales, y estas asignaciones se mantienen constantes. La NAT estática resulta útil, en especial para los servidores web o los dispositivos que deben tener direcciones estáticas que sean accesibles desde Internet.

Configurar Una Asignación Estática.

El mapa estático se configura para indicarle al router que traduzca entre la dirección privada del servidor interno 192.168.1.20 y la dirección pública 209.165.200.225. Esto permite que los usuarios tengan acceso a la PC-A desde Internet. La PC-A simula un servidor o un dispositivo con una dirección constante a la que se puede acceder desde Internet.

Gateway(config)# **ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225**

Especifique las interfaces.

Emita los comandos **ip nat inside** e **ip nat outside** en las interfaces.

Gateway(config)# **interface g0/1**
Gateway(config-if)# **ip nat inside**
Gateway(config-if)# **interface s0/0/1**
Gateway(config-if)# **ip nat outside**

probar la configuración.

Muestre la tabla de NAT estática mediante la emisión del comando **show ip nat translations**.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global

--- 209.165.200.225 192.168.1.20 --- ---

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna?

192.168.1.20 = 209.165.200.225

¿Quién asigna la dirección global interna?

lo asigna el router que es el proveedor de internet

¿Quién asigna la dirección local interna?

los administradores de red la asignan

En la PC-A, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global

icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.20:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:1

--- 209.165.200.225 192.168.1.20 --- ---

Cuando la PC-A envió una solicitud de ICMP (ping) a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT en la que se indicó ICMP como protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP? _____21_____

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de la PC-A para que el ping se realice correctamente.

En la PC-A, acceda a la interfaz Lo0 del ISP mediante telnet y muestre la tabla de NAT.

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global

icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.20:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:1

tcp 209.165.200.225:1034 192.168.1.20:1034 192.31.7.1:23 192.31.7.1:23

--- 209.165.200.225 192.168.1.20 --- ---

Nota: es posible que se haya agotado el tiempo para la NAT de la solicitud de ICMP y se haya eliminado de la tabla de NAT.

¿Qué protocolo se usó para esta traducción? _____web_____

¿Cuáles son los números de puerto que se usaron?

Global/local interno: _____1025/1025_____

Global/local externo: _____80/80_____

Debido a que se configuró NAT estática para la PC-A, verifique que el ping del ISP a la dirección pública de NAT estática de la PC-A (209.165.200.225) se realice correctamente.

En el router Gateway, muestre la tabla de NAT para verificar la traducción.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global

icmp 209.165.200.225:12 192.168.1.20:12 209.165.201.17:12 209.165.201.17:12

--- 209.165.200.225 192.168.1.20 --- ---

Observe que la dirección local externa y la dirección global externa son iguales. Esta dirección es la dirección de origen de red remota del ISP. Para que el ping del ISP se realice correctamente, la dirección global interna de NAT estática 209.165.200.225 se tradujo a la dirección local interna de la PC-A (192.168.1.20).

Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat statics**

Total active translations: 2 (1 static, 1 dynamic; 1 extended)

Peak translations: 2, occurred 00:02:12 ago

Outside interfaces:

Serial0/0/1

Inside interfaces:

GigabitEthernet0/1

Hits: 39 Misses: 0

CEF Translated packets: 39, CEF Punted packets: 0

Expired translations: 3

Dynamic mappings:

Total doors: 0

Appl doors: 0

Normal doors: 0

Queued Packets: 0

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

Configurar Y Verificar La NAT Dinámica

La NAT dinámica utiliza un conjunto de direcciones públicas y las asigna según el orden de llegada. Cuando un dispositivo interno solicita acceso a una red externa, la NAT dinámica asigna una dirección IPv4 pública disponible del conjunto. La NAT dinámica produce una asignación de varias direcciones a varias direcciones entre direcciones locales y globales.

10. borrar las NAT.

Antes de seguir agregando NAT dinámicas, borre las NAT y las estadísticas de la parte 2.

Gateway# **clear ip nat translation ***

Gateway# **clear ip nat statistics**

11. definir una lista de control de acceso (ACL) que coincida con el rango de direcciones IP privadas de LAN.

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

Gateway(config)# **access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255**

12. verificar que la configuración de interfaces NAT siga siendo válida.

Emita el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway para verificar la configuración NAT.

13. definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# **ip nat pool public_access 209.165.200.242 209.165.200.254 netmask 255.255.255.224**

14. definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.

Nota: recuerde que los nombres de conjuntos de NAT distinguen mayúsculas de minúsculas, y el nombre del conjunto que se introduzca aquí debe coincidir con el que se usó en el paso anterior.

Gateway(config)# **ip nat inside source list 1 pool public_access**

15. probar la configuración.

En la PC-B, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.200.225	192.168.1.20	---	---
icmp	209.165.200.242:1	192.168.1.21:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:1
---	209.165.200.242	192.168.1.21	---	---

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna de la PC-B?

192.168.1.21 = _____209.165.200.242_____

Cuando la PC-B envió un mensaje ICMP a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT dinámica en la que se indicó ICMP como el protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP? _____1_____

En la PC-B, abra un explorador e introduzca la dirección IP del servidor web simulado ISP (interfaz Lo0). Cuando se le solicite, inicie sesión como **webuser** con la contraseña **webpass**.

Muestre la tabla de NAT.

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.200.225	192.168.1.20	---	---
tcp	209.165.200.242:1038	192.168.1.21:1038	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1039	192.168.1.21:1039	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1040	192.168.1.21:1040	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1041	192.168.1.21:1041	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1042	192.168.1.21:1042	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1043	192.168.1.21:1043	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1044	192.168.1.21:1044	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1045	192.168.1.21:1045	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80

tcp 209.165.200.242:1046 192.168.1.21:1046 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1047 192.168.1.21:1047 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1048 192.168.1.21:1048 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1049 192.168.1.21:1049 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1050 192.168.1.21:1050 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1051 192.168.1.21:1051 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1052 192.168.1.21:1052 192.31.7.1:80 192.31.7.1:80
--- 209.165.200.242 192.168.1.22 --- ---

¿Qué protocolo se usó en esta traducción? _____http_____

¿Qué números de puerto se usaron?

Interno: _____1038_____

Externo: _____80_____

¿Qué número de puerto bien conocido y qué servicio se usaron? _____80 http_____

Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat statistics**

```
Total active translations: 3 (1 static, 2 dynamic; 1 extended)
Peak translations: 17, occurred 00:06:40 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 345  Misses: 0
CEF Translated packets: 345, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 20
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 2
 pool public_access: netmask 255.255.255.224
        start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
        type generic, total addresses 13, allocated 1 (7%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

16. eliminar la entrada de NAT estática.

En el paso 7, se elimina la entrada de NAT estática y se puede observar la entrada de NAT.

Elimine la NAT estática de la parte 2. Introduzca **yes** (sí) cuando se le solicite eliminar entradas secundarias.

Gateway(config)# **no ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225**

Static entry in use, do you want to delete child entries? [no]: **yes**

Borre las NAT y las estadísticas.

Haga ping al ISP (192.31.7.1) desde ambos hosts.

Muestre la tabla y las estadísticas de NAT.

Gateway# **show ip nat statistics**
Total active translations: 4 (0 static, 4 dynamic; 2 extended)
Peak translations: 15, occurred 00:00:43 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 16 Misses: 0
CEF Translated packets: 285, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 11
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 4
 pool public_access: netmask 255.255.255.224
        start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
        type generic, total addresses 13, allocated 2 (15%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

Gateway# **show ip nat translation**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	209.165.200.243:512	192.168.1.20:512	192.31.7.1:512	192.31.7.1:512
---	209.165.200.243	192.168.1.20	---	---
icmp	209.165.200.242:512	192.168.1.21:512	192.31.7.1:512	192.31.7.1:512
---	209.165.200.242	192.168.1.21	---	---

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

Reflexión

¿Por qué debe utilizarse la NAT en una red?

Para que las ip privadas puedan salir a la red pública ahorrando ip´s publicas para seguridad ya que le muestro una ip publica.

¿Cuáles son las limitaciones de NAT?

Al hacer el nat hay un delay

11.2.3.7 Configuración De Un Conjunto De NAT Con Sobrecarga Y PAT

Topología

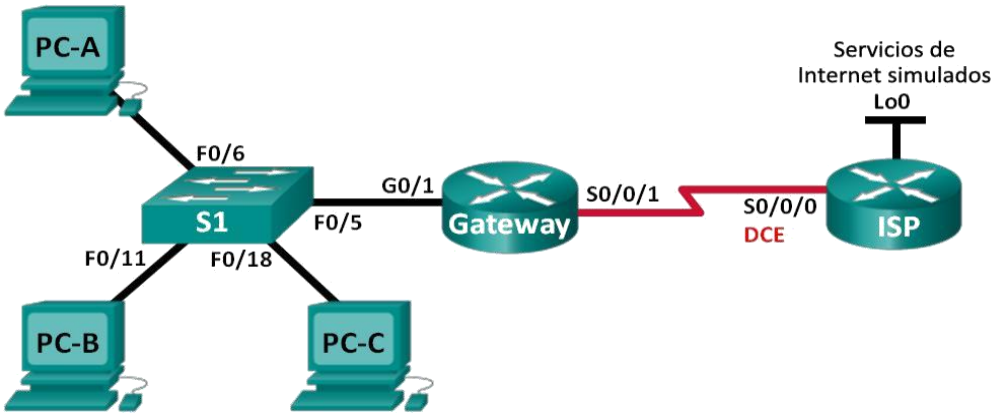


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Gateway	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	N/A
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	N/A
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	NIC	192.168.1.22	255.255.255.0	192.168.1.1

Información básica/situación

En la primera parte de la práctica de laboratorio, el ISP asigna a su empresa el rango de direcciones IP públicas 209.165.200.224/29. Esto proporciona seis direcciones IP públicas a la empresa. Un conjunto de NAT dinámica con sobrecarga consta de un conjunto de direcciones IP en una relación de varias direcciones a varias direcciones. El router usa la primera dirección IP del conjunto y asigna las conexiones mediante el uso de la dirección IP más un número de puerto único. Una vez que se

alcanzó la cantidad máxima de traducciones para una única dirección IP en el router (específico de la plataforma y el hardware), utiliza la siguiente dirección IP del conjunto.

En la parte 2, el ISP asignó una única dirección IP, 209.165.201.18, a su empresa para usarla en la conexión a Internet del router Gateway de la empresa al ISP. Usará la traducción de la dirección del puerto (PAT) para convertir varias direcciones internas en la única dirección pública utilizable. Se probará, se verá y se verificará que se produzcan las traducciones y se interpretarán las estadísticas de NAT/PAT para controlar el proceso.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y el switch se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

- 2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: Armar La Red Y Verificar La Conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas.

Paso 11: Realizar El Cableado De Red Tal Como Se Muestra En La Topología.

Paso 12: Configurar Los Equipos Host.

Paso 13: Inicializar Y Volver A Cargar Los Routers Y Los Switches.

Paso 14: Configurar Los Parámetros Básicos Para Cada Router.

a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure las direcciones IP para los routers como se indica en la tabla de direccionamiento.
c. Establezca la frecuencia de reloj en 128000 para la interfaz serial DCE.
d. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

e. Asigne cisco como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

f. Asigne class como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

g. Configure logging synchronous para evitar que los mensajes de consola interrumpan la entrada del comando.

Paso 5: Configurar El Routing Estático.

h. Cree una ruta estática desde el router ISP hasta el router Gateway.

ISP(config)# ip route 209.165.200.224 255.255.255.248 209.165.201.18

i. Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router

ISP. Gateway(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17

Paso 6: Verificar la conectividad de la red

j. Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.

k. Verifique que las rutas estáticas estén bien configuradas en ambos routers.

Parte 2 configurar y verificar el conjunto de NAT con sobrecarga

En la parte 2, configurará el router Gateway para que traduzca las direcciones IP de la red 192.168.1.0/24 a una de las seis direcciones utilizables del rango 209.165.200.224/29.

Paso 1: definir una lista de control de acceso que coincida con las direcciones IP privadas de LAN.

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

Gateway(config)# access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255

Paso 2: definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248

Paso 3: definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.

Gateway(config)# ip nat inside source list 1 pool public_access overload

Paso 4: Especifique las interfaces.

Emita los comandos ip nat inside e ip nat outside en las interfaces.

Gateway(config)# interface g0/1
Gateway(config-if)# ip nat inside
Gateway(config-if)# interface s0/0/1
Gateway(config-if)# ip nat outside

Paso 5: verificar la configuración del conjunto de NAT con sobrecarga.

l. Desde cada equipo host, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.

m. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.

```
Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 00:00:25 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations:
0 Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 3
 pool public_access: netmask 255.255.255.248
        start 209.165.200.225 end 209.165.200.230
        type generic, total addresses 6, allocated 1 (16%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

n. Muestre las NAT en el router Gateway.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global     Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:0 192.168.1.20:1    192.31.7.1:1       192.31.7.1:0
icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.21:1    192.31.7.1:1       192.31.7.1:1
icmp 209.165.200.225:2 192.168.1.22:1    192.31.7.1:1       192.31.7.1:2
```

Nota: es posible que no vea las tres traducciones, según el tiempo que haya transcurrido desde que hizo los pings en cada computadora. Las traducciones de ICMP tienen un valor de tiempo de espera corto.

¿Cuántas direcciones IP locales internas se indican en el resultado de muestra anterior? _____3_____

¿Cuántas direcciones IP globales internas se indican? ____1_____

¿Cuántos números de puerto se usan en conjunto con las direcciones globales internas? ____3_____

¿Cuál sería el resultado de hacer ping del router ISP a la dirección local interna de la PC-A? ¿Por qué?

El ping fallaría debido a que el router conoce la ubicación de la dirección global interna en la tabla de routing, pero la dirección local interna no se anuncia.

Parte 3 configurar y verificar PAT

En la parte 3, configurará PAT mediante el uso de una interfaz, en lugar de un conjunto de direcciones, a fin de definir la dirección externa. No todos los comandos de la parte 2 se volverán a usar en la parte 3.

Paso 1 Borrar Las NAT Y Las Estadísticas En El Router Gateway.

Paso 2 Verificar La Configuración Para NAT.

o. Verifique que se hayan borrado las estadísticas.

p. Verifique que las interfaces externa e interna estén configuradas para NAT.

q. Verifique que la ACL aún esté configurada para NAT.

¿Qué comando usó para confirmar los resultados de los pasos a al c?

Paso 3 Eliminar El Conjunto De Direcciones IP Públicas Utilizables.

Gateway(config)# no ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248

Paso 4 eliminar la traducción NAT de la lista de origen interna al conjunto externo.

Gateway(config)# no ip nat inside source list 1 pool public_access overload

Paso 5 asociar la lista de origen a la interfaz externa.

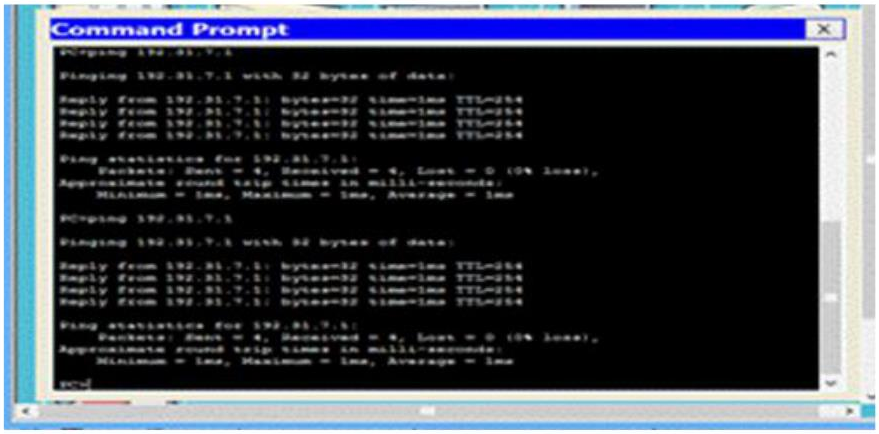
Gateway(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/1 overload

Paso 6 probar la configuración PAT.

r. Desde cada computadora, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.

s. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.

Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 00:00:19 ago



Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 2] access-list 1 interface Serial0/0/1 refcount 3

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

t. Muestre las traducciones NAT en el Gateway.

Gateway# show ip nat translations

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	209.165.201.18:3	192.168.1.20:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:3
icmp	209.165.201.18:1	192.168.1.21:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:1
icmp	209.165.201.18:4	192.168.1.22:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:4

Reflexión

¿Qué ventajas tiene la PAT?

Las respuestas varían, pero deben incluir que PAT minimiza la cantidad de direcciones públicas necesarias para proporcionar acceso a Internet y que los servicios de PAT, como los de NAT, sirven para “ocultar” las direcciones privadas de las redes externas.

CONCLUSION

Con la culminación de esta actividad que son Enrutamiento en Soluciones de Red adquirimos una gran experiencia en todas las configuraciones porque la funcionalidad de las listas de control de acceso IP es principalmente fomentar la separación de privilegios; es una forma de determinar los permisos de acceso apropiados a un determinado objeto, dependiendo de ciertos aspectos del proceso que hace el resultado de este trabajo fuera exitoso y se aprendió mucho con las prácticas y el material que brindo el curso para este desarrollo de la unidad 4.

Gracias a este Diplomado somos competentes en nuesta carrera profesional y nos podemos enfrentar a cualquier problema que tenga que ver con estos temas. La tecnología de las ACLs, es más que una buena combinación de muchos conceptos aprendidos como NAT y PAT fueron claves para ver el enrutamiento usado para los diferentes dispositivos en el tráfico de la red trabajada durante los laboratorios en Packet Tracer de esta unidad que sirvieron para aclarar muchas cosas aprendidas en este curso de CCNA que nos enriqueció mucho a este mundo fascinante del conocimiento de redes.

Con lo dicho anteriormente podemos decir que fue gratificante y estamos agradecidos con esta oportunidad para explorar nuestro conocimiento y servir a los demás.

BIBLIOGRAFIA

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics : Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de: http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate : Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de:

http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=440032&lang=es&site=ehost-live

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide. Recuperado de: http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9781587205804/samplepages/9781587205804.pdf

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide. Recuperado de: http://een.iust.ac.ir/profs/Beheshti/Computer%20networking/Auxilary%20materials/Cisco-ICND2.pdf

Lammle, T. (2010). CISCO Press (Ed). Cisco Certified Network Associate Study Guide. Recuperado de: http://gonda.nic.in/swangonda/pdf/ccna1.pdf

Grupo 47 de la UNAD /28/11/17

_____