

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

JESÚS DAVID BUENO CONTRERAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTA D.C
2022

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

JESÚS DAVID BUENO CONTRERAS

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO DE
SISTEMAS

DIRECTORA:
PAULITA FLOR

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTA D.C
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C, 22 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

El proyecto desarrollado es el resultado del compromiso y trabajo arduo de uno mismo con el estudio, contando con el apoyo de los docentes y tutores que compartieron sus conocimientos y acompañaron en cada una de las actividades académicas, permitiendo poner a prueba las capacidades adquiridas en las asignaturas vistas durante el lapso de estudio de la carrera "Ingeniería de Sistemas, el cual se finalizó con éxito cumpliendo las expectativas. Agradezco a mis padres quienes a lo largo de mi vida personal y académica me han apoyado fuertemente en mi formación, debido a que siempre han confiado en mí desempeño, sin dudar de mis habilidades. Igualmente agradezco a mis amistades que dedicaron parte de su tiempo para orientarme y apoyarme en actividades que me resultaban difíciles, influyendo en mi excelente proceso académico. Sin dejar atrás a Dios todopoderoso que me permitió tener salud, paciencia, fortaleza y sabiduría para continuar adelante con mi estudio. Finalmente, un enorme y sincero agradecimiento a importante institución que me permitió ser parte de esta comunidad educativa, formándonos para un futuro competitivo y personas profesionales.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	13
DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS	14
ESCENARIO 1.....	14
Parte 1: Construcción de la topología de red.....	14
Parte 2: Tabla de direccionamiento IP	14
Fuente: autoría propia.	15
Parte 3: Configuración de aspectos básicos.....	15
Paso 1: configurar los ajustes básicos	15
Paso 2. Configurar los equipos.....	22
Parte 4: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo	24
ESCENARIO 2.....	28
Parte 1: Inicialización, recarga y configuración de aspectos básicos de los dispositivos	30
Paso 1: Inicialización y recarga del router y el switch.....	30
Paso 2: Configuración del router R1.....	30
Paso 3: Configure S1 y S2	34
Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel)	38
Paso 4: Configurar S1	38
Parte 2: Configurar soporte de host.....	43
Paso 1: Configure R1	43
Paso 2: Configurar los servidores.....	44
Parte 3: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo	46
Paso 1: Validación de conectividad entre los dispositivos de la red	48

CONCLUSIONES61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....62
ANEXOS.....64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Direccionamiento IP	14
Tabla 2: Configuración IP PC-A	22
Tabla 3: Configuración IP PC-B	23
Tabla 4: Resultados ping a la red	24
Tabla 5: Asignación VLAN	28
Tabla 6: Direccionamiento IP	29
Tabla 7: Direccionamiento IP PC-A	44
Tabla 8: Direccionamiento IP PC-B	45
Tabla 9: Validación conectividad.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de red.....	14
Figura 2: Show ip interface brief	18
Figura 3: Puertos deshabilitados.....	20
Figura 4: Resultados encriptación.....	21
Figura 5: Validación IP PC-A	23
Figura 6: Validación IP PC-B	24
Figura 7: Ping PC-A a R1.....	25
Figura 8: Ping PC-A a G0/0/1	25
Figura 9: Ping PC-A a S1.....	25
Figura 10: Pin PC-A a PC-B.....	26
Figura 11: Ping PC-B a R1.....	26
Figura 12: Ping PC-B a G0/0/1	26
Figura 13: Ping PC-B a Vlan1	27
Figura 14: Topología de la red.....	28
Figura 15: Validación IP PC-A	45
Figura 16: Validación IP PC-B	46
Figura 17: ping PC-A a R1, G0/0/1.20	48
Figura 18: ping PC-A a R1, G0/0/1.30	49
Figura 19: ping PC-A a R1, G0/0/1.40	50
Figura 20: ping PC-A a S1, VLAN 40.....	51
Figura 21: ping PC-A a S2, VLAN 4.....	52
Figura 22: ping PC-A a PC—B.....	53
Figura 23: ping PC-A a R1, Bucle 0	54
Figura 24: ping PC-B a R1 Bucle 0	55
Figura 25: ping PC-B a R1, G0/0/1.20	56
Figura 26: ping PC-B a R1, G0/0/1.30	57
Figura 27: ping PC-B a R1, G0/0/1.40	58
Figura 28: ping PC-B a S1, VLAN 4.....	59
Figura 29: ping PC-B a S2, VLAN 4.....	60

GLOSARIO

CCNA: Cisco Certified Networking Associate, es una certificación orientada a habilidades prácticas en el diagnóstico y solución de problemas específicos de redes.¹

PACKET TRACER: Herramienta integral de enseñanza y aprendizaje de tecnología de redes que ofrece una combinación única de experiencias de simulación y visualización.²

ROUTER: Dispositivo que recibe y envía datos en redes informáticas que permiten mejorar el acceso a Internet.³

SWITCH: Se utilizan para conectar varios dispositivos a través de la misma red dentro de un edificio u oficina.⁴

DNS: "Sistema de nombres de dominio", traduce una dirección web como "www.google.com" en la dirección IP física, como "74.125.19.147", del ordenador que aloja ese sitio.⁵

¹ COBOS DOMÍNGUEZ, Antonio. ¿Qué es la Certificación Cisco CCNA y sus ventajas? OpenWebinars.net [página web]. Disponible en Internet: <<https://openwebinars.net/blog/que-es-la-certificacion-cisco-ccna-y-cuales-son-sus-ventajas/>>.

² CISCO. Packet Tracer FAQs. Networking Academy [página web]. Disponible en Internet: <<https://www.netacad.com/es/courses/packet-tracer/faq>>.

³ -----, What is a Router? - Definition and Uses. Cisco [página web]. Disponible en Internet: <<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html>>.

⁴ CISCO. ¿Cómo funciona un switch? Cisco [página web]. Disponible en Internet: <https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/network-switch-how.html>.

⁵ GOOGLE. Conceptos básicos de DNS - Ayuda de Administrador de Google Workspace. Google Help [página web]. Disponible en Internet: <<https://support.google.com/a/answer/48090?hl=es-419>>.

VLAN: Tecnología de redes que permite crear redes lógicas independientes dentro de la misma red física.⁶

SSH: Protocolo que proporciona acceso remoto seguro a dispositivos de la red.⁷

SVI: Interfaz virtual configurada en una switch multicapa.⁸

⁶ REDESZONE. VLANs: Qué son, tipos y para qué sirven. RedesZone [página web]. Disponible en Internet: <<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>>.

⁷ ECLASSVIRTUAL. Configuración de SSH en Switch y Router Cisco | eClassVirtual - Cursos Cisco en línea. eClassVirtual - Cursos Cisco en línea [página web]. Disponible en Internet: <[⁸ SAPALOMERA. 5.3.1.3 Routing entre VLAN con interfaces virtuales de switch \(cont.\). Institut Sa Palomera – ESO, Batxillerat, Batxillerat nocturn i Cicles d'Informàtica a Blanes - INICI \[página web\]. Disponible en Internet: <\[10\]\(https://www.sapalomera.cat/moodlecf/RS/2/course/module5/5.3.1.3/5.3.1.3.html#:~:text=Una%20SVI%20es%20una%20interfaz,físico%20dedicado%20a%20la%20interfaz.>>.</p></div><div data-bbox=\)](https://eclassvirtual.com/configuracion-ssh-switch-router-cisco/#:~:text=Secure%20Shell%20(SSH)%20es%20un,escribe%20durante%20toda%20la%20sesión.>>.</p></div><div data-bbox=)

RESUMEN

Este trabajo pone a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de conmutación, enrutamiento y fundamentos inalámbricos mediante el diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN del diplomado de profundización CISCO CCNA, realizando configuraciones en cada uno de los dispositivos y verificando la conectividad mediante el uso de comando ping, traceroute, show ip, entre otros. En el que se desarrolló mediante la herramienta Packet Tracer dos escenarios de diseño de red, utilizando conectividad IPv4 e IPv6.

En el primer escenario se configuran los dispositivos de una red pequeña, que se conforma de un router, un switch y equipos, diseñando un esquema de direccionamiento IPv4 para las LAN propuestas. El router y el switch se configuran para administrarse de forma segura, y en el segundo escenario se realiza la implementación para que admitan tanto la conectividad IPv4 como IPv6 para los hosts soportados, donde el router y el switch también debe administrarse de forma segura. En este caso, se configura el enrutamiento entre VLAN, DHCP, Etherchannel y port-security.

Palabras Clave: CISCO, CCNA, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

This work tests the levels of understanding and troubleshooting related to various aspects of switching, routing and wireless fundamentals by designing and implementing integrated LAN/WAN solutions from the CISCO CCNA deepening diploma, performing configurations on each of the devices and verifying connectivity by using the ping, traceroute, show ip command, among others. In which two network design scenarios were developed using the Packet Tracer tool, using IPv4 and IPv6 connectivity.

In the first scenario, the devices of a small network are configured, which is made up of a router, a switch and equipment, designing an IPv4 addressing scheme for the proposed LANs. The router and switch are configured to be managed securely, and the second scenario deploys to support both IPv4 and IPv6 connectivity for the supported hosts, where the router and switch must also be managed securely. In this case, routing between VLANs, DHCP, Etherchannel, and port-security is configured.

Keywords: CISCO, CCNA, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como fin, el desarrollo de una prueba de habilidades que se conforma de dos escenarios, el primero se configura una red pequeña con esquema de direccionamiento IPv4 y en el segundo con una conectividad dual IPv4 e IPv6, configurando el enrutamiento entre VLAN, DHCP, Etherchannel y port-security de la infraestructura de red. Este se basa a través de un protocolo de Internet con tecnología de red central que permite a las computadoras y cualquier otro dispositivo tecnológico que se comuniquen entre sí. Se trabaja sobre la versión más actual de IP, que para la primera versión es la dirección IPv4, la cual cuenta con un número de 32 bits que identifica de forma exclusiva una interfaz de red en un sistema y se escribe en dígitos decimales. Actualmente se ejecuta en una red a nivel mundial, que cuenta con más de 4 mil millones de dispositivos conectados, cada uno de estos dispositivos conectados es parte de internet que se conoce y se usa todos los días. Sin embargo, toda esa interconexión conlleva un gran riesgo.

Ahí es donde entra en juego IPv6, conocida como la segunda versión, una versión más reciente del protocolo de internet y la que reemplaza a IPv4, permitiendo más conexiones y brindando a los usuarios más conectividad, seguridad y sostenibilidad. En otras palabras, ofrece más capacidades y ayuda a alcanzar nuestras metas globales, ofreciendo más control sobre el tráfico en internet, al permitir asignar direcciones a dispositivos específicos, logrando crear conexiones más seguras entre diferentes computadoras.

Previamente en el diseño de una red, se realiza un Subneteo, que es conocido como la división de una red en diferentes subredes y cada una funciona de manera individual, haciendo que la recepción de datos sea realizada de forma eficaz y a su vez mejorar la organización de la red, esto funciona creando redes lógicas independientes mediante la implementación de redes LAN virtuales, mejor conocidas como VLAN, el cual es un método utilizado para segmentar lógicamente la infraestructura física.

Y es así como, en este trabajo se desarrolló mediante la herramienta Packet Tracer creando dos escenarios como se mencionó anteriormente, uno es un diseño de una red con dos redes LAN en direccionamiento ipv4, en la que se realizan configuraciones en cada dispositivo para lograr la comunicación con toda la red implementada. En el segundo escenario, se configura la red para que admitan una conectividad dual de direccionamiento IPv4/Ipv6, administrándose de forma segura. Adicional se implementa cinco vlan y se configura un Etherchannel para permitir la agregación de varios adaptadores de Ethernet, adicional se implementa port security con el objetivo de evitar que dispositivos desconocidos reenvíen.

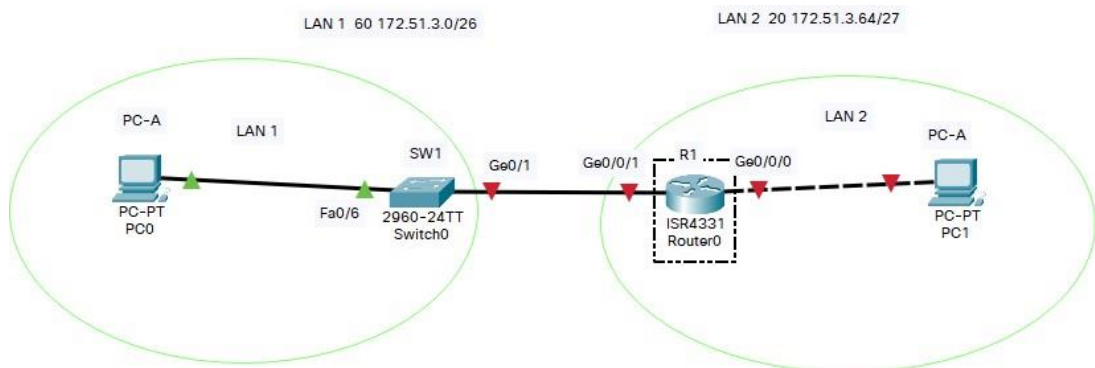
DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS

ESCENARIO 1

Parte 1: Construcción de la topología de red.

Se realiza un diseño básico de red, donde se implementa Lan 1 y Lan 2 cada una con 1 host, para la primera subred se cuenta con un Switch y la segunda con un router.

Figura 1: Esquema de red



Fuente: autoría propia

Parte 2: Tabla de direccionamiento IP

Se toma la dirección ip inicial para realizar el Subneteo correspondiente para contar con las direcciones ip que se utilizaran tanto para la red Lan 1 y Lan 2.

Tabla 1: Direccionamiento IP

Item	Requerimiento
Dirección de red	172.51.3.0
Requerimiento de host Subred LAN1 60	172.51.3.0/26

Requerimiento de host Subred LAN2 20	172.51.3.64/27
R1 G0/0/1	172.51.3.62
R1 G0/0/0	172.51.3.94
S1 SVI	172.51.3.2
PC-A	172.51.3.10
PC-B	172.51.3.74

Fuente: autoría propia.

Parte 3: Configuración de aspectos básicos.

Paso 1: configurar los ajustes básicos

Se realiza las configuraciones básicas del router (R1), iniciando por digitar el siguiente comando para entrar en la opción de configuración.

```
Router>
Router>enable
Router#configure terminal
```

Se procede principalmente a desactivar la búsqueda de DNS.

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

Ahora se cambiará el nombre de Router a R1, seguido se configura el nombre de dominio

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

```
R1(config)#ip domain-name ccna-sa.com
R1(config)#
R1(config)#
```

Se realiza configuraciones de seguridad para proteger el acceso no autorizado a los dispositivos. Por el cual se empezará configurado una contraseña para el modo EXEC privilegiado y una contraseña para el acceso a la consola. Posterior se establece una política que permita una longitud mínima a la contraseña a ingresar.

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

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

```
R1(config)#enable password ciscoenpass
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#exit
R1#
R1#
R1#exit
```

```
R1(config)#security passwords min-length 10
R1(config)#
```

Después de haber configurado las contraseñas correspondientes, se procede a crear un usuario administrativo en la base de datos local y configurando líneas VTY en el inicio de datos, usando la base de datos local y que acepten únicamente conexión SSH.

```
R1(config)#username admin password admin1pass
R1(config)#
```

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#
R1(config-line)#login local
R1(config-line)#
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

```
R1(config)#line vty 0 15
R1(config-line)#
R1(config-line)#transport input ssh
R1(config-line)#login local
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

Con el objetivo de asegurar las contraseñas no sean vistas, se procede a encriptarla y garantizar que no se tenga acceso a su información.

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

Se configura un mensaje que será visible cuando se inicie sesión en el router.

```
R1(config)#banner motd q
R1[cisco ISR4331/K9]-JESUS DAVID BUENO CONTRERAS-INGENIERIA DE
SISTEMAS q
```

```
R1(config)#
R1(config)#
```

Ahora se procederá con la configuración ip de las interfaces, donde se establece una descripción, la dirección ip, mascarará de red y se habilita el puerto. Se comienza con G0/0/1 y G0/0/0

```
R1(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
R1(config-if)#desc
R1(config-if)#description LAN1
R1(config-if)#
R1(config-if)#ip address 172.51.3.62 255.255.255.192
R1(config-if)#
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
```

```
R1(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
R1(config-if)#description LAN2
R1(config-if)#
R1(config-if)#ip address 172.51.3.94 255.255.255.224
R1(config-if)#no shutdown
```

Se requiere cifrar el envío de paquetes, por el cual se configura el sistema criptográfico RSA con un módulo de 1024 bits.

```
R1(config-if)#
R1(config)#crypto key generate rsa
How many bits in the modulus [512]: 1024
R1(config)#
```

Una vez realizada las configuraciones en el router, se realiza un comando que proporciona un resumen de la información clave de todas las interfaces de la red.

Figura 2: Show ip interface brief

```
R1>show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
GigabitEthernet0/0/0 172.51.3.94    YES manual up          up
GigabitEthernet0/0/1 172.51.3.62    YES manual up          up
GigabitEthernet0/0/2 unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down down
R1>
```

Fuente: autoría propia.

Una vez configurado el router, se procede a entrar en la consola del switch y habilitar la opción de configuración.

```
Switch>en
```

```
Switch#conf
```

Igualmente, como en el router, se realiza la desactivación de búsqueda dns, se cambia el nombre del switch a S1, se configura el nombre de dominio y se realiza las configuraciones de contraseña para la seguridad de acceso.

```
Switch(config)#no ip domain lookup
```

```
Switch(config)#
```

```
Switch(config)#hostname S1
```

```
S1(config)#
```

```
Switch(config)#ip domain-name ccna-sa.com
```

```
Switch(config)#
```

```
S1(config)#line console 0
```

```
S1(config-line)#password ciscoenpass
```

```
S1(config-line)#login
```

```
S1(config-line)#exit
```

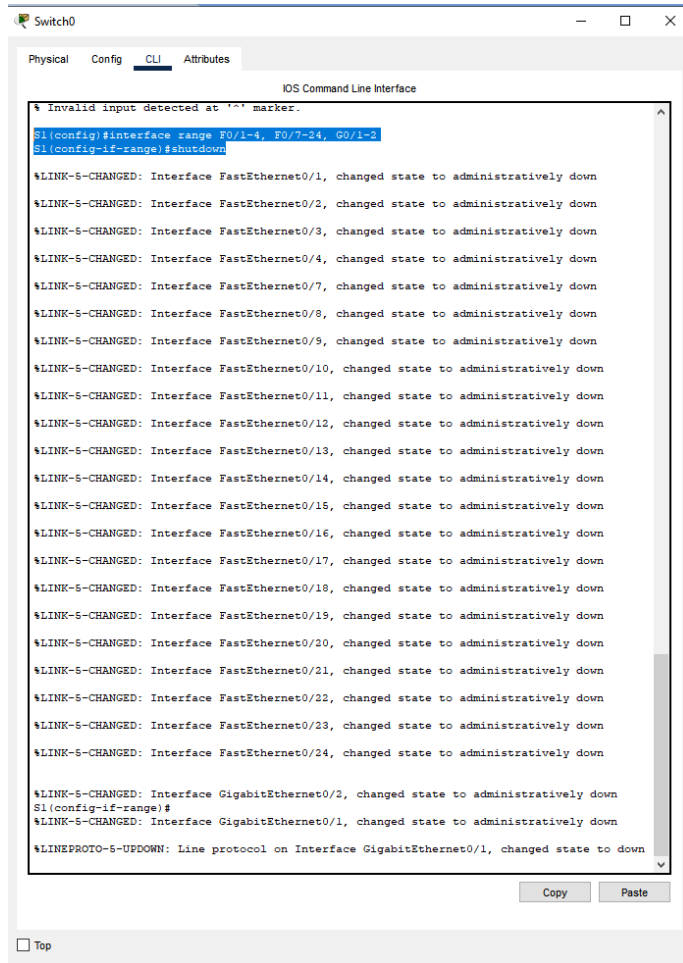
```
S1(config)#
```

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

En el switch se procede a desactivar los puertos sin usar para evitar vulnerabilidades en el dispositivo, al indicar los puertos a deshabilitar, se muestra un listado con el procedimiento indicado.

```
S1(config)
S1(config)#interface range F0/1-4, F0/7-24, G0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
```

Figura 3: Puertos deshabilitados



Fuente: autoría propia.

Igualmente se creará un usuario administrativo, se configura líneas VTY y el cifrado de contraseña para garantizar la seguridad del dispositivo. Igualmente se configura el mensaje de inicio de sesión.

```
S1(config)#username admin password admin1pass
```

```
S1(config)#
```

```
S1(config)#line console 0
```

```
S1(config-line)#login local
```

```

S1(config-line)#exit
S1(config)#

S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#transport input ssh
S1(config-line)#login local
S1(config-line)#exit
S1(config)#

S1(config)#service password-encryption
S1(config)#

```

Figura 4: Resultados encriptación.

```

S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
show run
Building configuration...

Current configuration : 1574 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname S1
!
enable password 7 0822455D0A160019020A1F17
!
!
!
no ip domain-lookup
ip domain-name ccna-sa.com
!
username admin privilege 1 password 7 082048430017540713181F
!
!
!
--More-- |

```

Fuente: autoría propia.

```

S1(config)#banner motd % S1 Jesus David Bueno Contreras Ingenieria de
Sistemas %
S1(config)#

```

```
S1(config)#crypto key generate rsa
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

```
S1(config)#
```

Una vez realizada las configuraciones básicas y de seguridad, se procede con el direccionamiento ip del switch.

```
S1#conf t
S1(config)#interface vlan 1
S1(config-if)#ip address 172.51.3.2 255.255.255.192
S1(config-if)#no shutdown
```

Paso 2. Configurar los equipos

Se configura la descripción, se establece dirección ip, mascara de red y Gateway del PC-A y PC-B, así mismo se captura el dato de dirección física del host.

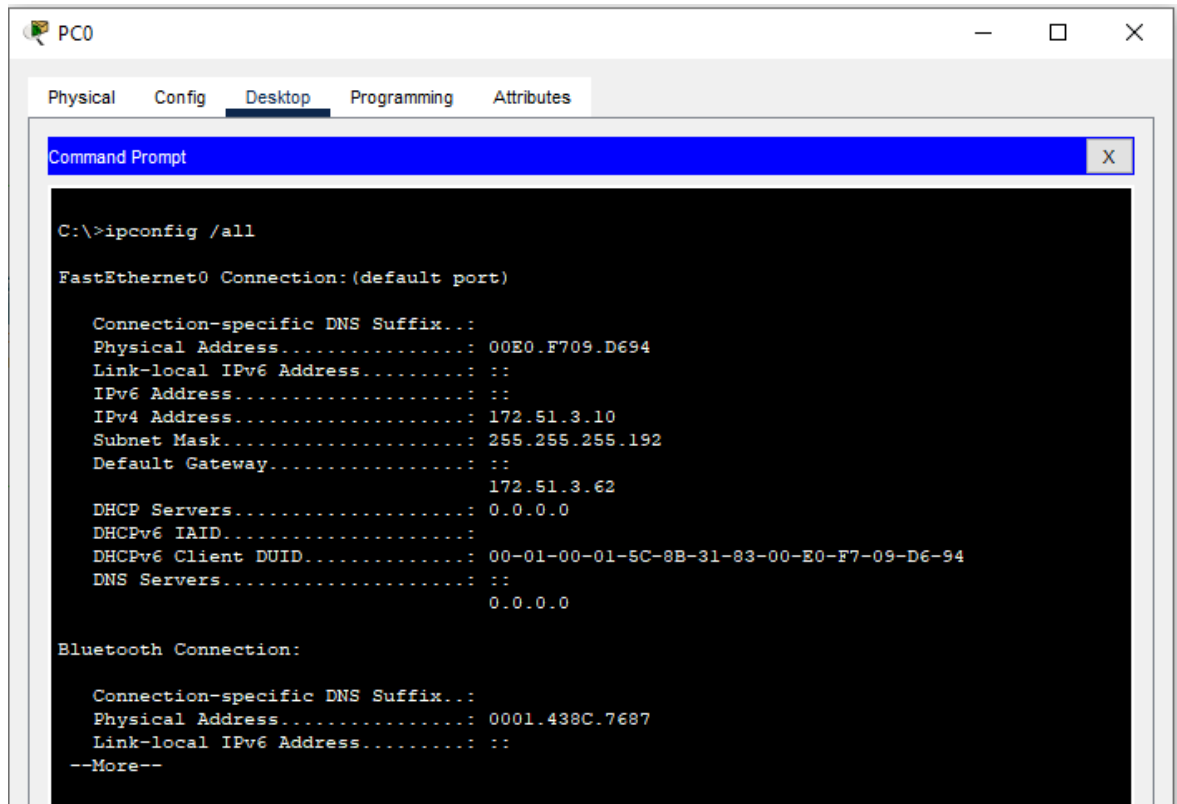
Luego de haber configurado los hosts, mediante la terminal de este, se realiza un ipconfig /all para validar el direccionamiento establecido.

Tabla 2: Configuración IP PC-A

Configuración de red de PC-A	
Descripción	PC0
Dirección física	00E0.F709.D694
Dirección IPv4	172.51.3.10
Máscara de subred	255.255.255.192
Puerta de enlace IPv4 predeterminada	172.51.3.62

Fuente: autoría propia.

Figura 5: Validación IP PC-A



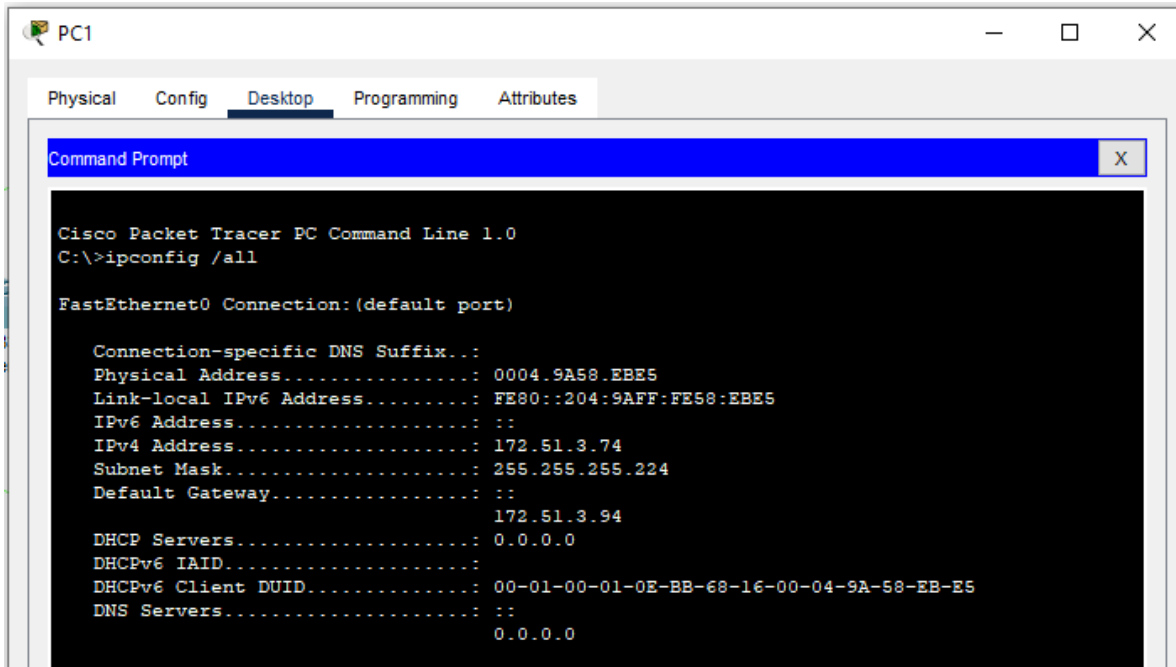
Fuente: autoría propia

Tabla 3: Configuración IP PC-B

Configuración de red de PC-B	
Descripción	PC1
Dirección física	0004.9A58.EBE5
Dirección IPv4	172.51.3.74
Máscara de subred	255.255.255.224
Puerta de enlace IPv4 predeterminada	172.51.3.94

Fuente: autoría propia.

Figura 6: Validación IP PC-B



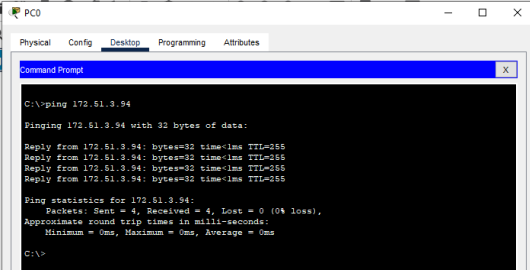
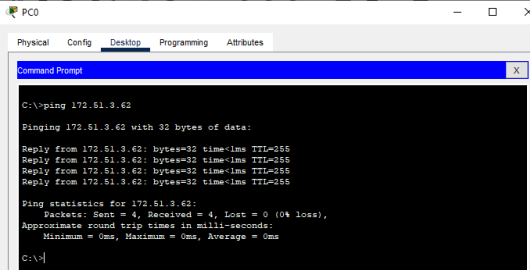
Fuente: autoría propia

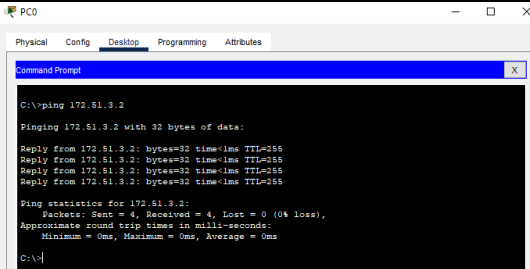
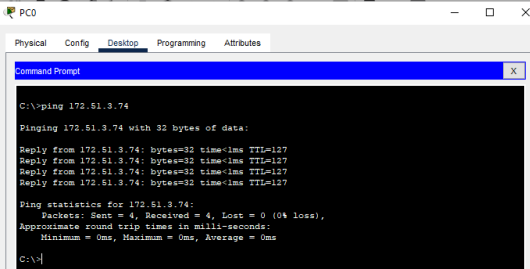
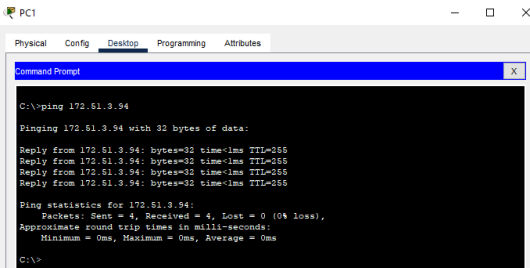
Parte 4: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo

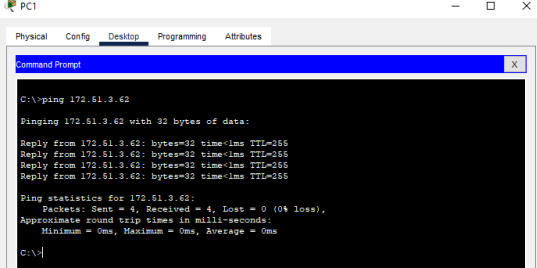
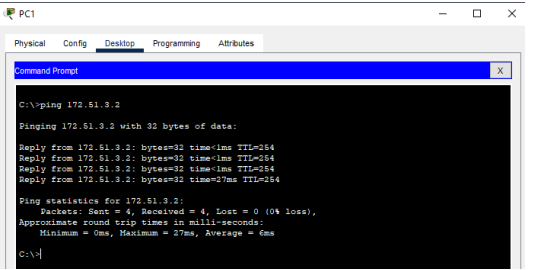
Con el objetivo de confirmar la comunicación exitosa con envío y recepción de paquetes completos de cada dispositivo, se procede a realizar un ping desde el PC-A hacia el router, el switch y el PC-B, así igualmente viceversa. En las pruebas de ping realizada se evidencia la comunicación entre las interfaces y host de forma exitosa.

Tabla 4: Resultados ping a la red

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
-------	---	--------------	--------------------

PC-A	R1 G0/0/0	172.51.3.94	<p>Figura 7: Ping PC-A a R1</p>  <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>Se realiza verificación de conexión desde el PC-A a la interface G0/0/0 con la dirección ip 172.51.3.94, validando que la comunicación es correcta sin pérdida de ningún paquete.</p>
	R1 G0/0/1	172.51.3.62	<p>Figura 8: Ping PC-A a G0/0/1</p>  <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>La comunicación entre el PC-A y la interface G0/0/1 que tiene asignada la dirección ip 172.51.3.62, responde correctamente. Teniendo en cuenta que se enviaron 4 paquetes y se recibieron 4, sin perderse ninguno.</p>
	S1 VLAN 1	172.51.3.2	<p>Figura 9: Ping PC-A a S1</p>

			 <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>La conexión entre el PC-A y la VLAN 1 es relativamente optimo con envió y recepción de paquetes exitoso.</p>
	PC-B	172.51.3.74	<p>Figura 10: Pin PC-A a PC-B</p>  <p>Fuente: autoría propia.</p> <p><i>El PC-B responde correctamente al ping realizado desde el PC-A con un valor óptimo de TTL de 128 y transmisión de paquetes exitoso.</i></p>
PC-B	R1 G0/0/0	172.51.3.94	<p>Figura 11: Ping PC-B a R1</p>  <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>El ping responde correctamente al ping realizada a la ip 172.51.3.94</p>
	R1 G0/0/1	172.51.3.62	<p>Figura 12: Ping PC-B a G0/0/1</p>

			 <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>Ping al 172.51.3.62 con envío y recepción de paquetes exitoso, el cual indica una conexión correcta.</p>
	S1 VLAN 1	172.51.3.2	 <p>Fuente: autoría propia.</p> <p>Conexión entre PC-B y VLAN 1 funciona correctamente con un ping exitoso.</p>

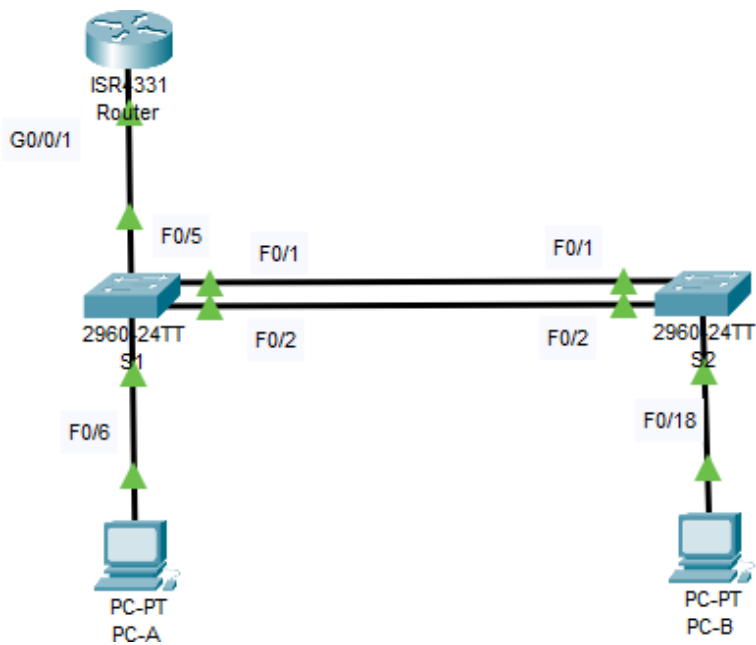
Fuente: autoría propia.

ESCENARIO 2

Topología de la red

La topología de red del escenario 02 se encuentra compuesta por un router, dos switches y dos hosts bajo direccionamiento dual IPv4/IPv6, igualmente se configuran para administrarse de forma segura con enrutamiento entre VLAN, DHCP, EtherChannel y port-security.

Figura 14: Topología de la red



Fuente: autoría propia.

Tabla de VLAN

Se realiza las asignaciones de subredes con sus correspondientes nombres.

Tabla 5: Asignación VLAN

VLAN	Nombre de la VLAN
20	Docentes
30	Estudiantes
40	Invitados

50	Usuarios
56	Native

Fuente: autoría propia.

Tabla de asignación de direcciones

Se realiza la clasificación del direccionamiento ip IPv4 e IPv6 de los dispositivos de la topología de red.

Tabla 6: Direccionamiento IP

Dispositivo / interfaz	Dirección IP / Prefijo	Puerta de enlace predeterminada
R1 G0/0/1.20	10.XY.8.1 /26	No corresponde
	2001:db8:acad:a: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.30	10.XY.8.65 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:b: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.40	10.XY.8.97 /29	No corresponde
	2001:db8:acad:c: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.56	No corresponde	No corresponde
R1 Loopback0	209.165.201.1 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:209: :1 /64	No corresponde
S1 VLAN 4	10.XY.8.98 /29	10.19.8.97
	2001:db8:acad:c: :98 /64	No corresponde
	fe80: :98	No corresponde
S2 VLAN 4	10.XY.8.99 /29	10.19.8.97
	2001:db8:acad:c: :99 /64	No corresponde
	fe80: :99	No corresponde
PC-A NIC	Dirección DHCP para IPv4	DHCP para puerta de enlace predeterminada IPv4
	2001:db8:acad:a: :50 /64	fe80::1
PC-B NIC	DHCP para dirección IPv4	DHCP para puerta de enlace predeterminada IPv4
	2001:db8:acad:b: :50 /64	fe80::1

Fuente: autoría propia.

Parte 1: Inicialización, recarga y configuración de aspectos básicos de los dispositivos

Paso 1: Inicialización y recarga del router y el switch

Paso 2: Configuración del router R1

Se procede con las configuraciones iniciales y de seguridad del router, comenzando en desactivar la búsqueda de DNS.

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

Luego se procede en configurar al dispositivo un nombre y descripción

```
Router(config)#hostname R1  
R1(config)#ip domain-name ccna-sa.com  
R1(config)#
```

Posteriormente se realiza la habilitación de controles de acceso, en este caso generando contraseña para modo EXEC privilegiado, acceso a consola, base de datos local y líneas VTY para acceso SSH, por último, en este paso, se cifra las contraseñas para que no puedan ser visualizadas.

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

```
R1(config)#enable password cisco  
R1(config)#exit
```

```
R1(config)#security password min-length 5
```

```
R1(config)#username admin password admin1pass
```

```
R1(config)#
```

```
R1(config)#line console 0
```

```
R1(config-line)#login local
```

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

```
R1(config)#
```

```
R1(config)#line vty 0 15
```

```
R1(config-line)#transport input ssh
```

```
R1(config-line)#login local
```

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

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

Ahora se configura un texto que se mostrara al momento de iniciar sesión, mediante el comando banner MOTD

```
R1(config)#banner motd q
```

```
R1[cisco ISR4331]-JESUS DAVID BUENO CONTRERAS-INGENIERIA DE SISTEMAS q
```

```
R1(config)#
```

Se continua con la configuración del router, habilitando el routing IPv6 para proceder estableciendo la descripción, dirección IPv4, dirección local de enlace IPV6 y su correspondiente dirección IP en las interfaces y subinterfaces.

```
R1(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
```

```
R1(config-if)#description TO_LAN
```

```
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#interface GigabitEthernet0/0/1.20
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#description TO_VLAN_20_DOCENTES
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)#ip address 10.51.8.1 255.255.255.192
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local

R1(config-if)#interface GigabitEthernet0/0/1.30
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#description TO_VLAN_30_ESTUDIANTES
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)#ip address 10.51.8.65 255.255.255.224
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:b::1/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local

R1(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/1.40
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#description TO_VLAN_40_INVITADOS
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
R1(config-subif)#ip address 10.51.8.97 255.255.255.248
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-subif)#

R1(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/1.50
```

```
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#description TO_VLAN_50_USUARIOS
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-subif)#
```

```
R1(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/1.56
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#description TO_VLAN_56_NATIVE
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-subif)#
R1(config-if)#no shutdown
```

La misma configuración realizada anteriormente, se aplicará para el Loopback 0 interface, según lo correspondiente en la tabla de direccionamiento.

Establezca la descripción Establece la dirección IPv4. Establece la dirección IPv6.

Establezca la dirección local de enlace IPv6 como fe80::1

```
R1(config)#interface Loopback0
R1(config-if)#
R1(config-if)#description LOOPBACK 1
R1(config-if)#ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:209::1/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
```

Ahora se procede en generar una clave de cifrado RSA con módulo de 1024bits

```
R1(config)#crypto key generate rsa
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

Paso 3: Configure S1 y S2.

En este paso, se configura aspectos básicos e iniciales de los switches, comenzando por el S1.

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

```
Switch(config)#
```

```
Switch(config)#hostname S1
```

```
S1(config)#ip domain-name ccna-sa.com
```

```
S1(config)#
```

Se continua con los ajustes de contraseña para la seguridad del dispositivo, en este caso para el modo EXEC privilegiado, acceso a la consola y la creación de un usuario administrador en la base de datos local.

```
S1(config)#line console 0
```

```
S1(config-line)#password class
```

```
S1(config-line)#login
```

```
S1(config-line)#exit
```

```
S1(config)#enable password cisco
```

```
S1(config)#exit
```

```
S1(config)#username admin password admin1pass
```

Ahora se utiliza las líneas VTY para configurar el inicio de sesión usando la base de datos local y acepte únicamente conexión SSH. Posteriormente cifrar el texto de las contraseñas para que no sean visualizadas.

```
S1(config)#line console 0
```

```
S1(config-line)#login local
```

```
S1(config-line)#exit
```

```
S1(config)#line vty 0 15
```

```
S1(config-line)#transport input ssh
```

```
S1(config-line)#login local
```

```
S1(config-line)#exit
```

```
S1(config)#service password-encryption
```

Igualmente, que, en el router, se configura un banner MOTD y se genera una clave de cifrado RSA de modulo 1024 bits.

```
S1(config)#banner motd q
```

```
S1[cisco 2960-24TT]-JESUS DAVID BUENO CONTRERAS-INGENIERIA DE  
SISTEMAS- q
```

```
S1(config)#crypto key generate rsa
```

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

```
S1(config)#
```

Se configura la interfaz de administración con su dirección IPv4 capa 3, dirección local de enlace IPv6 y la correspondiente dirección ip.

```
S1(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
```

```
S1(config)#reload
```

```
S1(config)#interface Vlan20
```

```
S1(config-if)# description Docentes
```

```
S1(config-if)#interface Vlan30
S1(config-if)# description Estudiantes
S1(config-if)#interface Vlan40
S1(config-if)# description Invitados
S1(config-if)# ip address 10.51.8.98 255.255.255.248
S1(config-if)# ipv6 address FE80::98 link-local
S1(config-if)#interface Vlan50
S1(config-if)# description Usuarios
S1(config-if)#interface Vlan56
S1(config-if)# description Native
```

```
S1(config)#interface vlan 40
S1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::98/64
```

Para terminar con la configuración inicial, se realiza la asignación correspondiente del gateway predeterminando con la puerta de enlace Ipv4 10.51.8.97.

```
S1(config)#ip default-gateway 10.51.8.97
S1(config)#
```

Ahora se realiza la configuración inicial del S2, dando inicio desactivando la búsqueda de DNS.

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

Ahora se configura el nombre y descripción del Switch.

```
Switch(config)#hostname S2
```

```
S2(config)#ip domain-name ccna-sa.com
```

Es momento de garantizar la seguridad del dispositivo, por el cual se procede en configurar contraseña para el modo EXEC privilegiado y acceso a consola, igualmente se crea un usuario de administración en la base de datos.

```
S2(config)#line console 0
```

```
S2(config-line)#password class
```

```
S2(config-line)#login
```

```
S2(config-line)#exit
```

```
S2(config)#enable password cisco
```

```
S2(config)#exit
```

```
S2(config)#username admin password admin1pass
```

Se procede a configurar sesiones telnet seguras mediante las líneas VTY, utilizando la base de datos local y que solo permita conexiones SSH, sumando el cifrado del texto de las contraseñas.

```
S2(config)#line console 0
```

```
S2(config-line)#login local
```

```
S2(config-line)#exit
```

```
S2(config)#line vty 0 15
```

```
S2(config-line)#transport input ssh
```

```
S2(config-line)#login local
```

```
S2(config-line)#exit
```

```
S2(config)#service password-encryption
```

Se configura en el Switch un banner MOTD, el cual muestra un texto al momento de iniciar sesión.

```
S2(config)#banner motd q
```

Se genera una clave de cifrado RSA con módulo de 1024.

```
S2(config)#crypto key generate rsa
```

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

```
S2(config)#
```

Se establece el direccionamiento dual IPv4/IPv6 capa 3 a la configuración de la interfaz de administración (SVI) y su puerta de enlace predeterminada en IPv4.

```
S2(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
```

```
S2(config)#reload
```

```
S2(config)# interface vlan 40
```

```
S2(config-if)# description Invitados
```

```
S2(config-if)# ip address 10.51.8.99 255.255.255.248
```

```
S2(config-if)#ipv6 address fe80::99 link-local
```

```
S2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::99/64
```

```
S2(config)# ip default-gateway 10.51.8.97
```

Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel)

Paso 4: Configurar S1

Se crean las redes virtuales (VLAN) con su respectivo nombre de cada una.

```
S1(config)#vlan 20
```

```
S1(config-vlan)#
```

```
S1(config-vlan)#name DOCENTES
```

```
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#
S1(config-vlan)#name ESTUDIANTES
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 40
S1(config-vlan)#
S1(config-vlan)#name INVITADOS
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 50
S1(config-vlan)#
S1(config-vlan)#name USUARIOS
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 56
S1(config-vlan)#
S1(config-vlan)#name NATIVE
S1(config-vlan)#
```

Se configura el enlace para permitir el paso del tráfico de las distintas VLAN que se han configurado (Accesoport Trunk), utilizando la VLAN 56 native en las interfaces F0/1, F0/2 y F0/5.

```
S1(config-if)#interface range fastEthernet 0/1-2
S1(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/1-2
```

```
S1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
S1(config-if-range)#  
S1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 6  
S1(config)#interface fastEthernet 0/5
```

```
S1(config-if)#switchport mode trunk  
S1(config-if)#
```

```
S1(config-if)#  
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 6
```

Ahora se crea un grupo de puertos Etherchannel de capa 2 que use las interfaces F0/1 y F0/2, usando el protocolo LACP.

Usar el protocolo LACP para la negociación

```
S1(config)#interface range fastEthernet 0/1-2  
S1(config-if-range)#channel-group 1 mode on  
Creating a port-channel interface Port-channel 1
```

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

Se configura un puerto de acceso en el switch, asignando a la VLAN20 donde cualquier dispositivo conectado a este puerto este asociado a la vlan correspondiente. Adicional se configura la seguridad del puerto, permitiendo únicamente máximo de 04 direcciones mac.

```
S1(config)#interface fastEthernet 0/6  
S1(config-if)#switchport mode access  
S1(config-if)#switchport access vlan 20  
S1(config-if)#
```

```
S1(config)#interface FastEthernet0/6
```

```
S1(config-if)#switchport port-security maximum 4
```

```
S1(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
```

Se protegen todas las interfaces no utilizadas y se asignan en VLAN 50, se establece modo acceso, una descripción y se deshabilita.

```
S1(config)#interface range fastEthernet 0/3-4, fastEthernet 0/7-24
```

```
S1(config-if-range)#switchport access vlan 50
```

```
S1(config-if-range)#description NO_UTILIZAR
```

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

En el switch 02, se realiza la misma configuración.

Se crean las VLAN y se asignan sus nombres.

```
S2(config)#vlan 20
```

```
S2(config-vlan)#
```

```
S2(config-vlan)#name DOCENTES
```

```
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 30
```

```
S2(config-vlan)#
```

```
S2(config-vlan)#name ESTUDIANTES
```

```
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 40
```

```
S2(config-vlan)#
```

```
S2(config-vlan)#name INVITADOS
```

```
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 50
S2(config-vlan)#
S2(config-vlan)#name USUARIOS
S2(config-vlan)#
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 56
S2(config-vlan)#
S1(config-vlan)#name NATIVE
S1(config-vlan)#
```

Se configura el modo troncal (trunk) y el grupo de puertos EtherChannel en las interfaces F0/1-2

```
S2(config)#interface range fastEthernet 0/1-2
S2(config-if-range)#switchport mode trunk
S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 6
```

```
S2(config-if)#interface range fastEthernet 0/1-2
S2(config-if-range)#channel-group 1 mode on
S2(config-if-range)#
```

Se configura el puerto de acceso para VLAN 30 en interfaz F0/18 y el modo puerto de seguridad.

```
S2(config)#interface fastEthernet 0/18
S2(config-if)#switchport port-security maximum 4
S2(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
```

```
S2(config)#interface range fastEthernet 0/3-17, fastEthernet 0/19-24
S2(config-if-range)#switchport mode access
S2(config-if-range)#switchport access vlan 50
S2(config-if-range)#description NO_UTILIZAR
S2(config-if-range)#shutdown
```

Parte 2: Configurar soporte de host

Paso 1: Configure R1

Se procede con la configuración de rutas predeterminadas para IPv4/IPv6 dirigiendo el tráfico a la interfaz Loopback0.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
R1(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0
R1(config)#
```

Se configura un grupo DHCP en IPv4 a las VLAN 20 y 30 con las últimas 10 direcciones de la subred, se asigna un nombre de dominio y se especifica la puerta de enlace predeterminada.

```
R1(config)#ip dhcp pool VLAN20
R1(dhcp-config)#network 10.51.8.1 255.255.255.192
R1(dhcp-config)#default-router 10.51.8.1
R1(dhcp-config)#domain-name unad-ccna-sa.net
R1(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.51.8.1 10.51.8.52
```

```
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool VLAN30
R1(dhcp-config)#network 10.51.8.65 255.255.255.224
R1(dhcp-config)#default-router 10.51.8.65
R1(dhcp-config)#domain-name unad-ccna-sa.net
R1(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.51.8.65 10.51.8.84
```

```
R1(config)#
```

Paso 2: Configurar los servidores

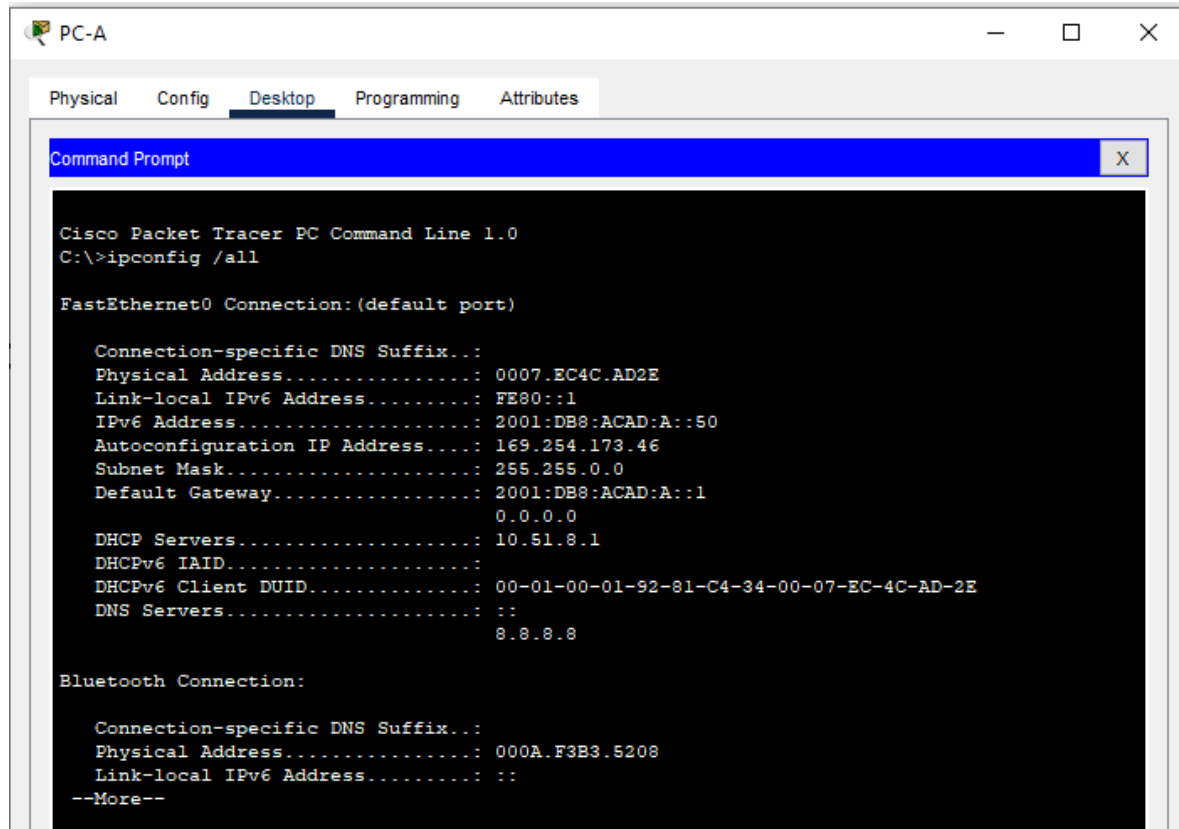
Se configura host PC-A y PC-B para que utilicen DHCP en IPV4 y se asigna estáticamente las direcciones IPv6 y el link local. Una vez terminada la configuración se realiza la validación con el comando ipconfig /all.

Tabla 7: Direccionamiento IP PC-A

Configuración de red de PC-A	
Descripción	PC-A
Dirección Física	0007.EC4C.AD2E
Dirección IP	10.51.8.53
Máscara de subred	255.255.255.192
Gateway predeterminado	10.51.8.1
Gateway predeterminado IPv6	fe80::1

Fuente: autoría propia.

Figura 15: Validación IP PC-A



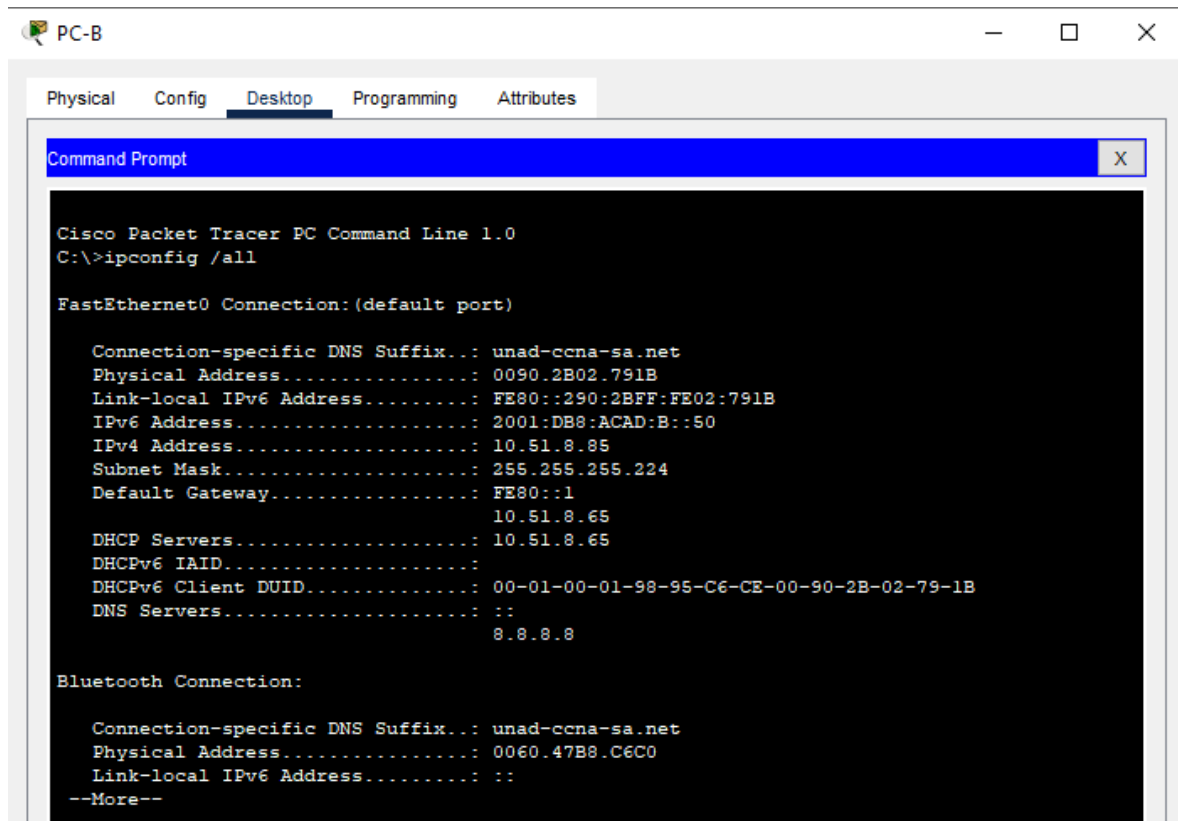
Fuente: autoría propia

Tabla 8: Direccionamiento IP PC-B

Configuración de red de PC-B	
Descripción	PC-B
Dirección Física	0090.2B02.791B
Dirección IP	10.51.8.85
Máscara de subred	255.255.255.224
Gateway predeterminado	10.51.8.65
Gateway predeterminado IPv6	fe80::1

Fuente: autoría propia.

Figura 16: Validación IP PC-B



Fuente: autoría propia.

Parte 3: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo

Tabla 9: Validación conectividad

Desde	A		Dirección IP
PC-A	R1, G0/0/1.20	IPv4	10.51.8.1
		IPv6	2001:DB8:ACAD:A::1
	R1, G0/0/1.30	IPv4	10.51.8.65
		IPv6	2001:DB8:ACAD:B::1
	R1, G0/0/1.40	IPv4	10.51.8.97
		IPv6	2001:DB8:ACAD:C::1
	S1, VLAN 4	IPv4	10.51.8.98
		IPv6	2001:DB8:ACAD:C::98
S2, VLAN 4	IPv4	10.51.8.99	
	IPv6	2001:DB8:ACAD:C::99	

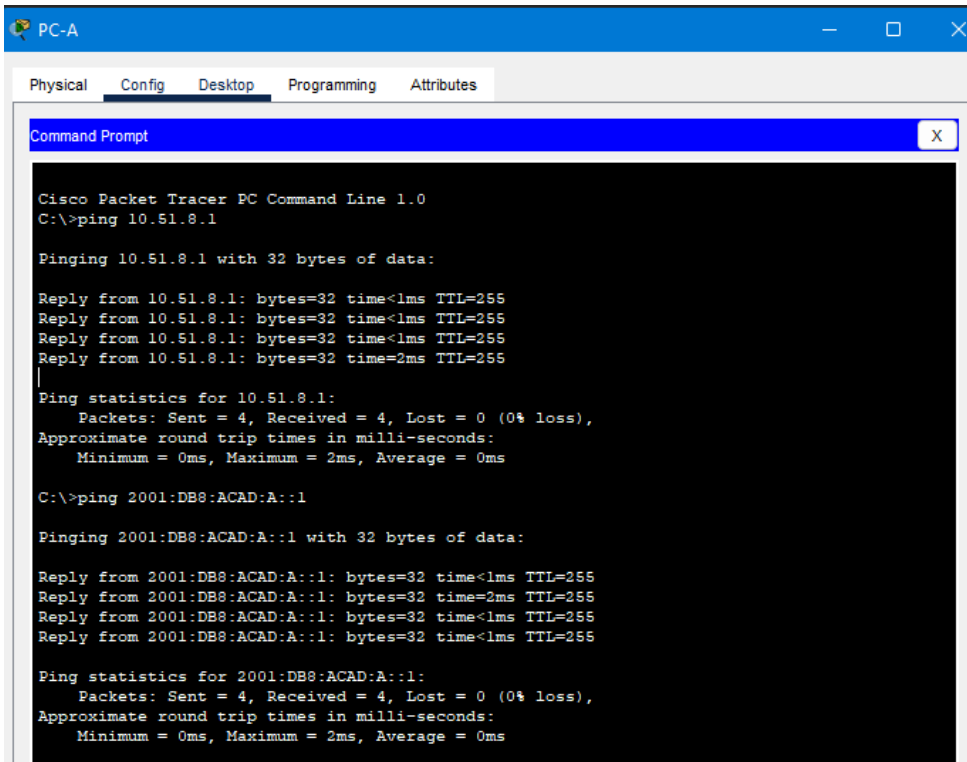
	PC-B	IPv4	10.51.8.85
		IPv6	2001:DB8:ACAD:B::50
	R1 Bucle 0	IPv4	209.165.201.1
		IPv6	2001:DB8:ACAD:209::1
PC-B	R1 Bucle 0	IPv4	209.165.201.1
		IPv6	2001:DB8:ACAD:209::1
	R1, G0/0/1.20	IPv4	10.51.8.1
		IPv6	2001:DB8:ACAD:A::1
	R1, G0/0/1.30	IPv4	10.51.8.65
		IPv6	2001:DB8:ACAD:B::1
	R1, G0/0/1.40	IPv4	10.51.8.97
		IPv6	2001:DB8:ACAD:C::1
	S1, VLAN 4	IPv4	10.51.8.98
		IPv6	2001:DB8:ACAD:C::98
	S2, VLAN 4	IPv4	10.51.8.99
		IPv6	2001:DB8:ACAD:C::99

Fuente: autoría propia.

**Paso 1: Validación de conectividad entre los dispositivos de la red.
Desde PC-A a:**

R1, G0/0/1.20

Figura 17: ping PC-A a R1, G0/0/1.20



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.51.8.1

Pinging 10.51.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:A::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:A::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time=2ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

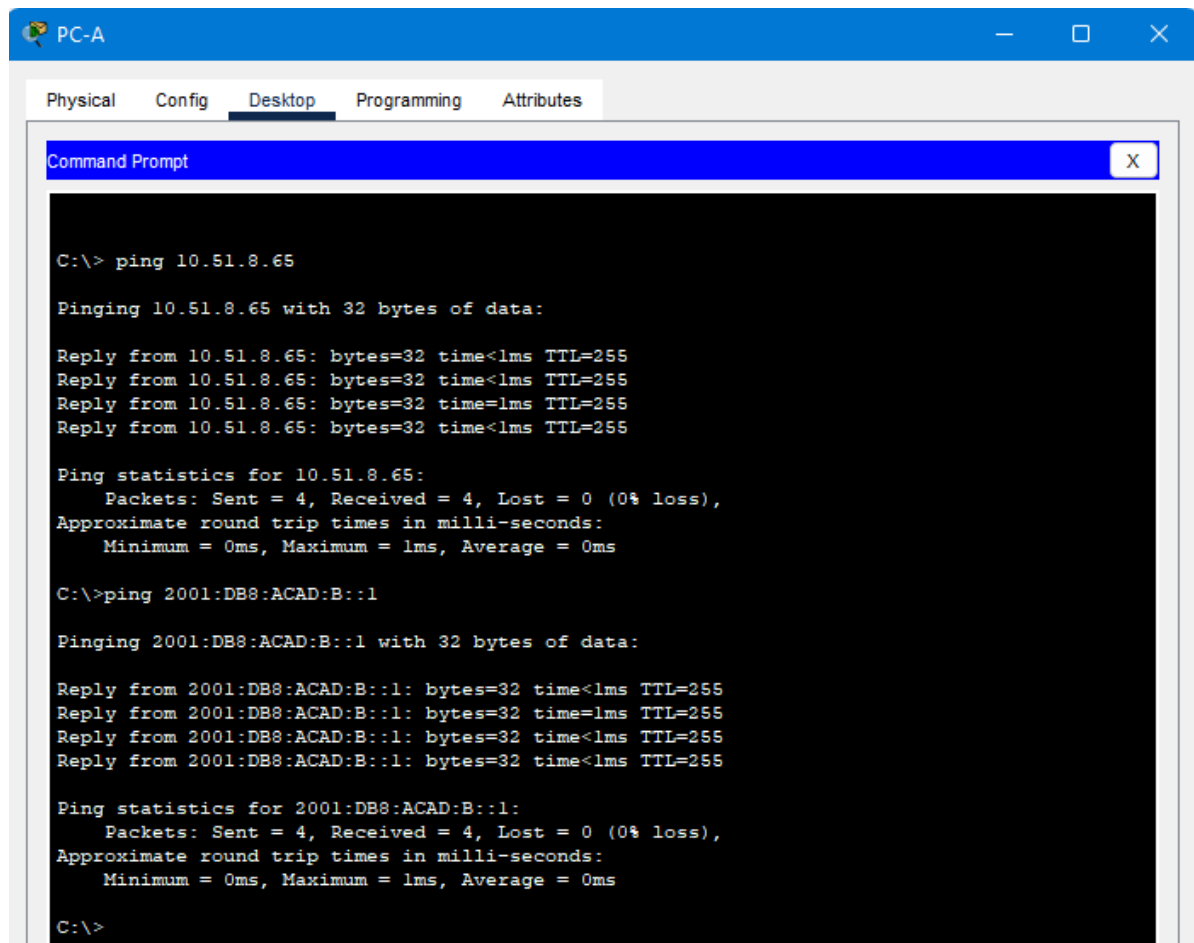
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
```

Fuente: autoría propia.

Se valida comunicación exitosa entre el PC-A y la VLAN 20, los paquetes fueron enviados y recibidos correctamente tanto en IPv4 e IPv5

R1, G0/0/1.30

Figura 18: ping PC-A a R1, G0/0/1.30



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\> ping 10.51.8.65

Pinging 10.51.8.65 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.65:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:B::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:B::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

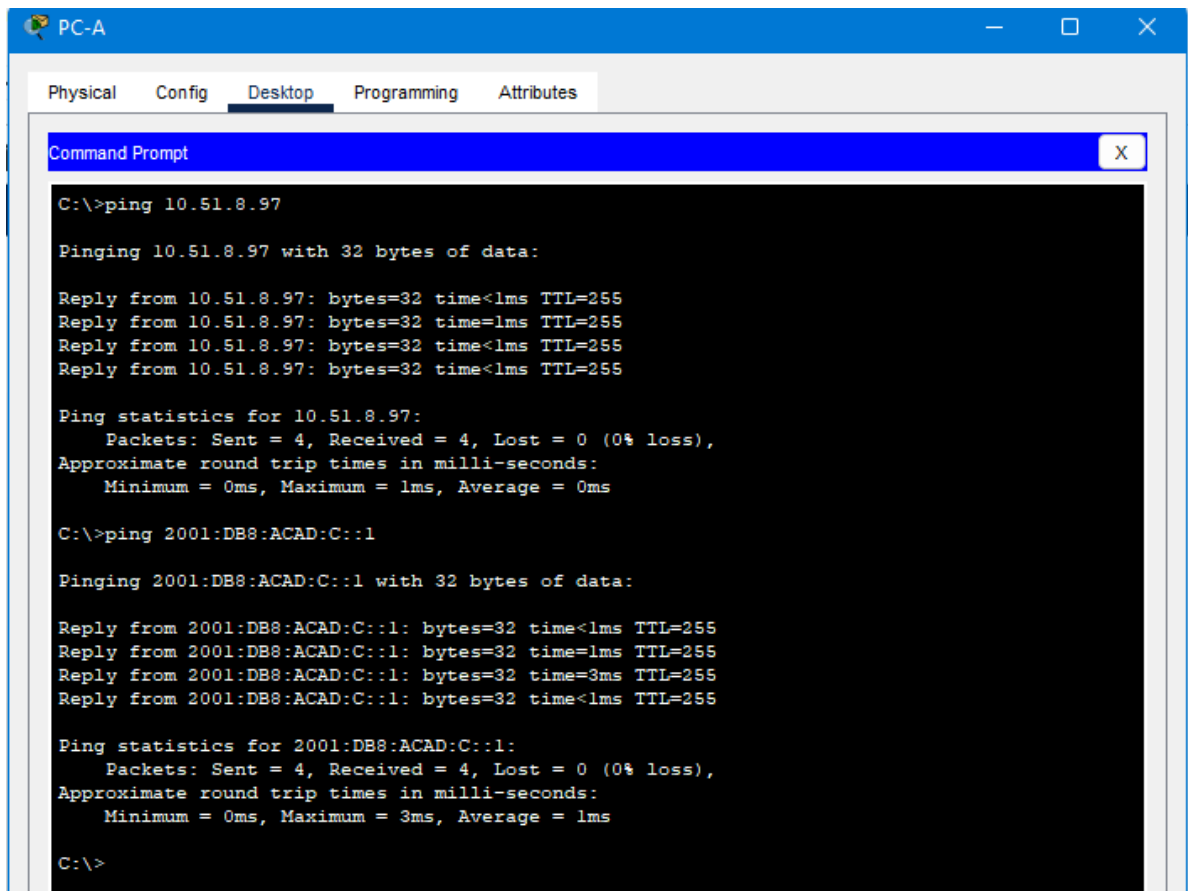
C:\>
```

Fuente: autoría propia.

El ping realizado a la VLAN 30 se obtiene una respuesta muy rápida de 1 milisegundo, sin pérdidas de paquetes en ambas versiones de ip.

R1, G0/0/1.40

Figura 19: ping PC-A a R1, G0/0/1.40



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.51.8.97

Pinging 10.51.8.97 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

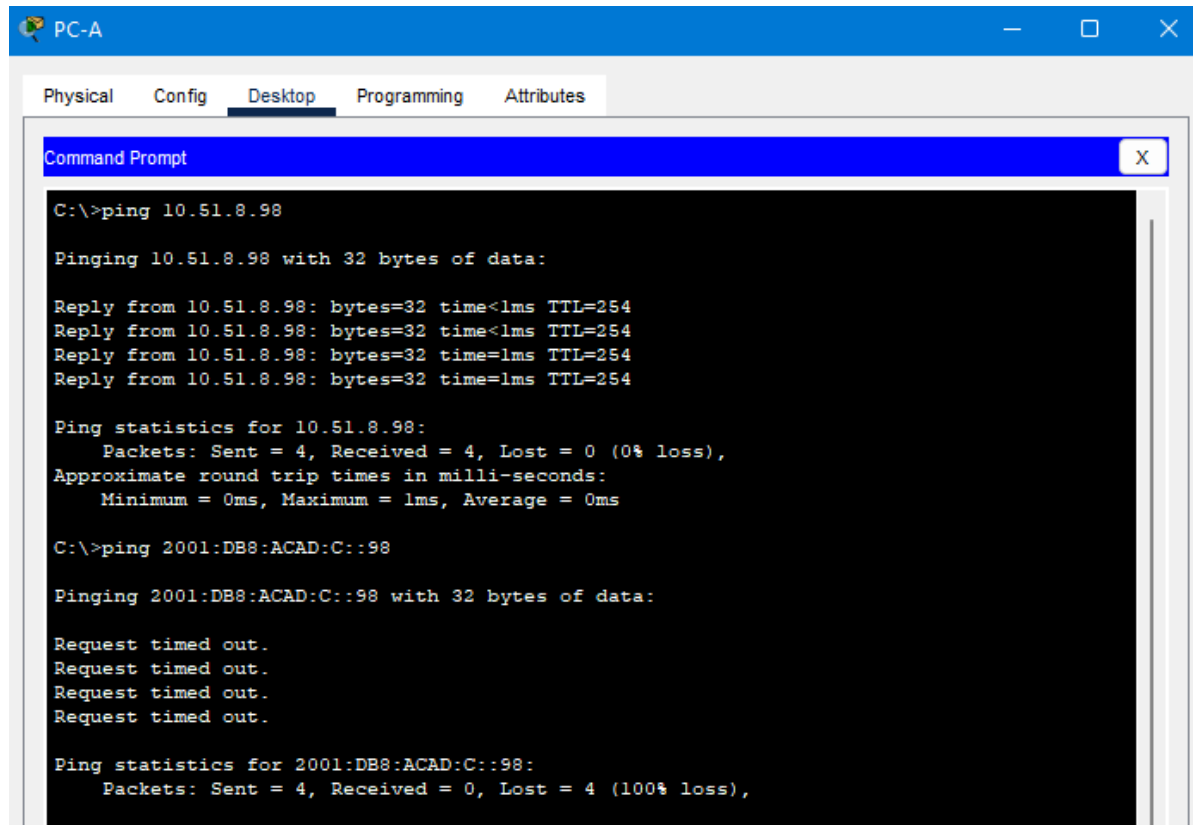
C:\>
```

Fuente: autoría propia.

Con un envío de 04 y recibido 04 paquetes, sin perdidas y respuesta bajo los 100ms el ping al direccionamiento dual de la vlan 40, es correcto.

S1, VLAN 40

Figura 20: ping PC-A a S1, VLAN 40



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.51.8.98

Pinging 10.51.8.98 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.51.8.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::98

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::98 with 32 bytes of data:

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

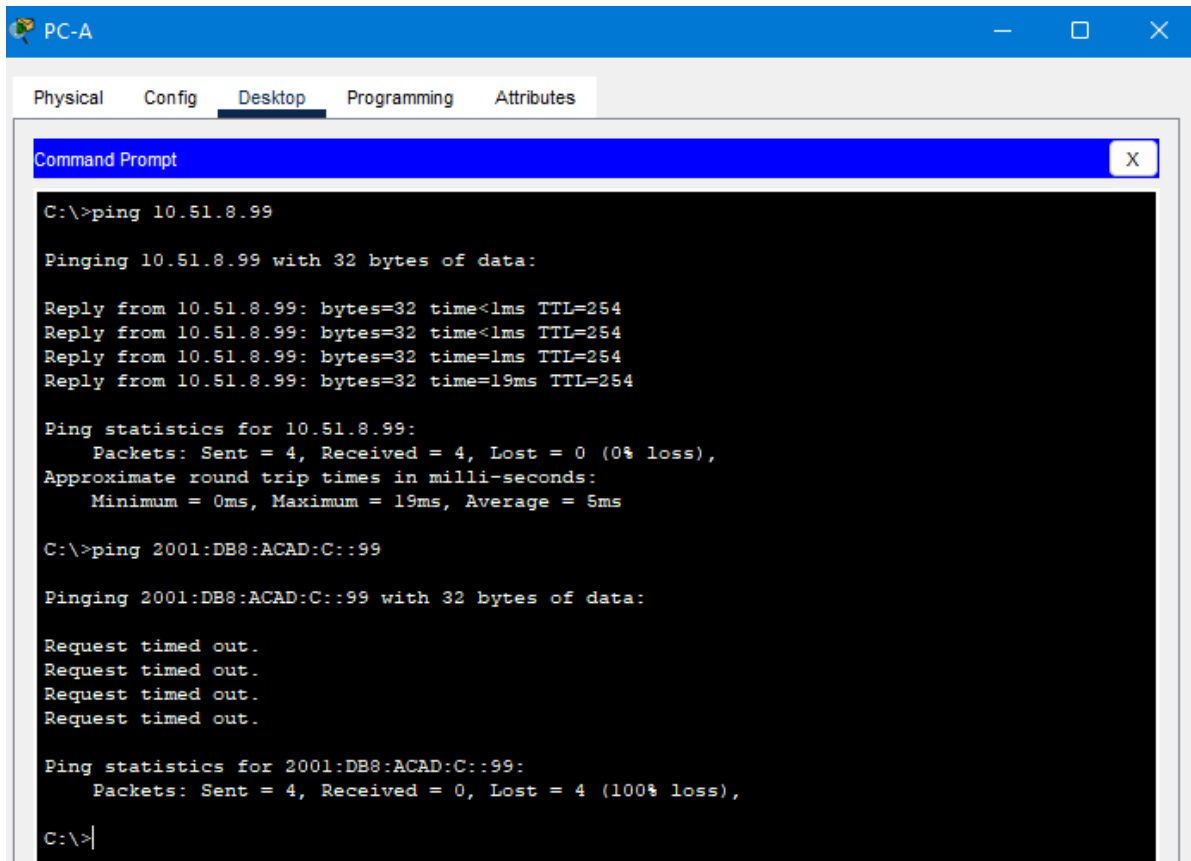
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::98:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Fuente: autoría propia.

La comunicación a la VLAN virtual del switch con el PC-A en IPv4 es exitosa, teniendo en cuenta no hay pérdidas de paquetes.

S2, VLAN 4

Figura 21: ping PC-A a S2, VLAN 4



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.51.8.99

Pinging 10.51.8.99 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time<lms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time<lms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time=lms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time=19ms TTL=254

Ping statistics for 10.51.8.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 19ms, Average = 5ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::99

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::99 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::99:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

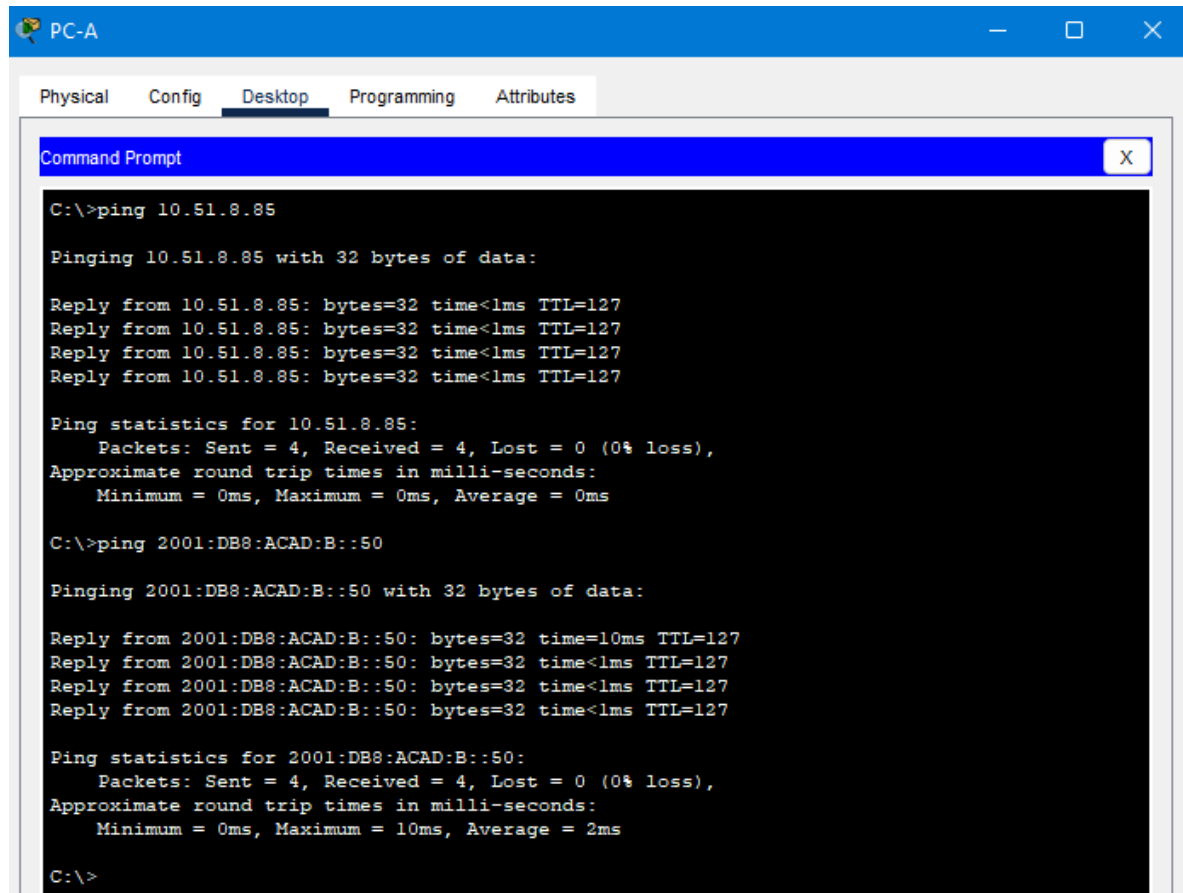
C:\>|
```

Fuente: autoría propia:

El ping en IPv4 es correcto entre el PC-A y la SVI del switch 2.

PC-B

Figura 22: ping PC-A a PC—B



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.51.8.85

Pinging 10.51.8.85 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.85: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.51.8.85: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.51.8.85: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 10.51.8.85: bytes=32 time<lms TTL=127

Ping statistics for 10.51.8.85:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:B::50

Pinging 2001:DB8:ACAD:B::50 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time<lms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

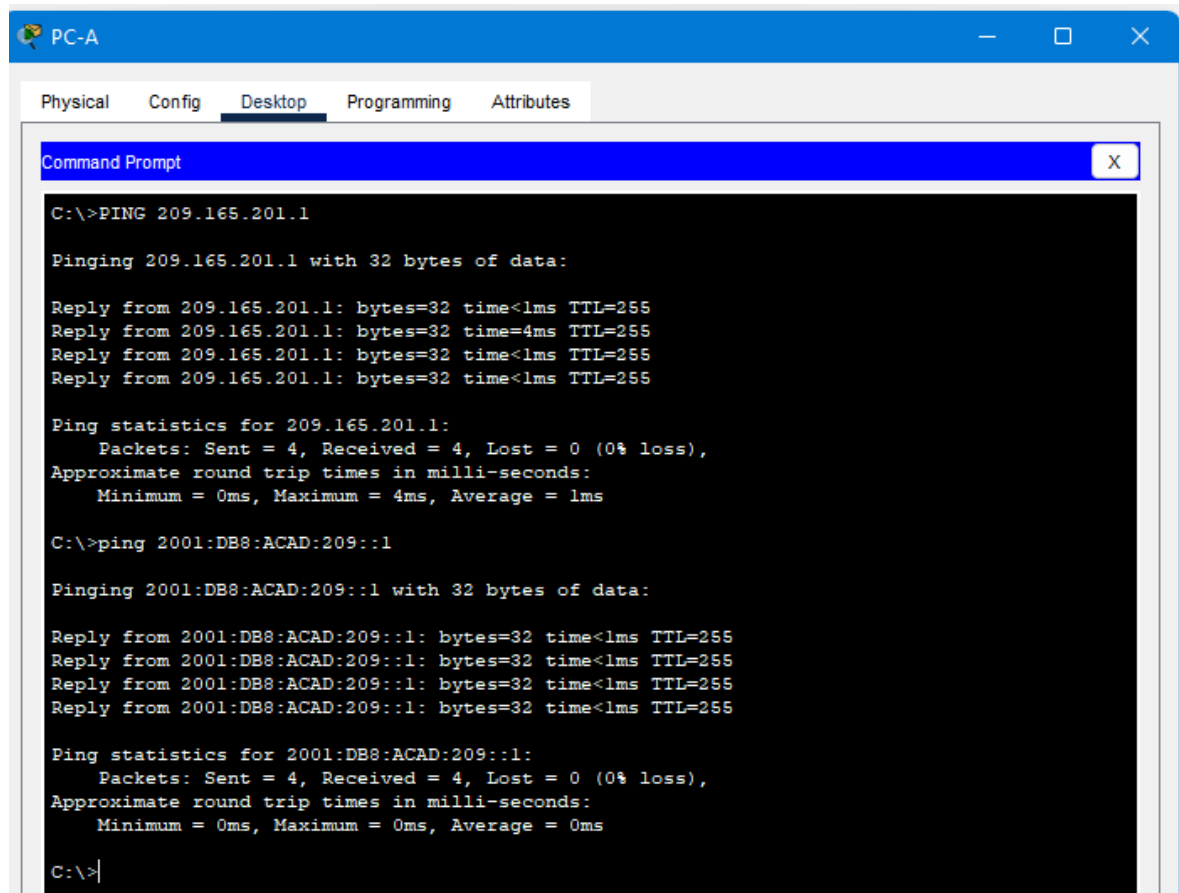
C:\>
```

Fuente: autoría propia.

Se realiza ping entre los dos hosts (PC-A y PC-B) sin pérdidas de paquetes, con una diferencia al ping con dirección ipv6, pues la primera respuesta tardó 10 milisegundos, sin embargo, no afecta la efectiva comunicación en la red.

R1, Bucle 0

Figura 23: ping PC-A a R1, Bucle 0



```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>PING 209.165.201.1

Pinging 209.165.201.1 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 209.165.201.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:209::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:209::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:209::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:209::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:209::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:209::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:209::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

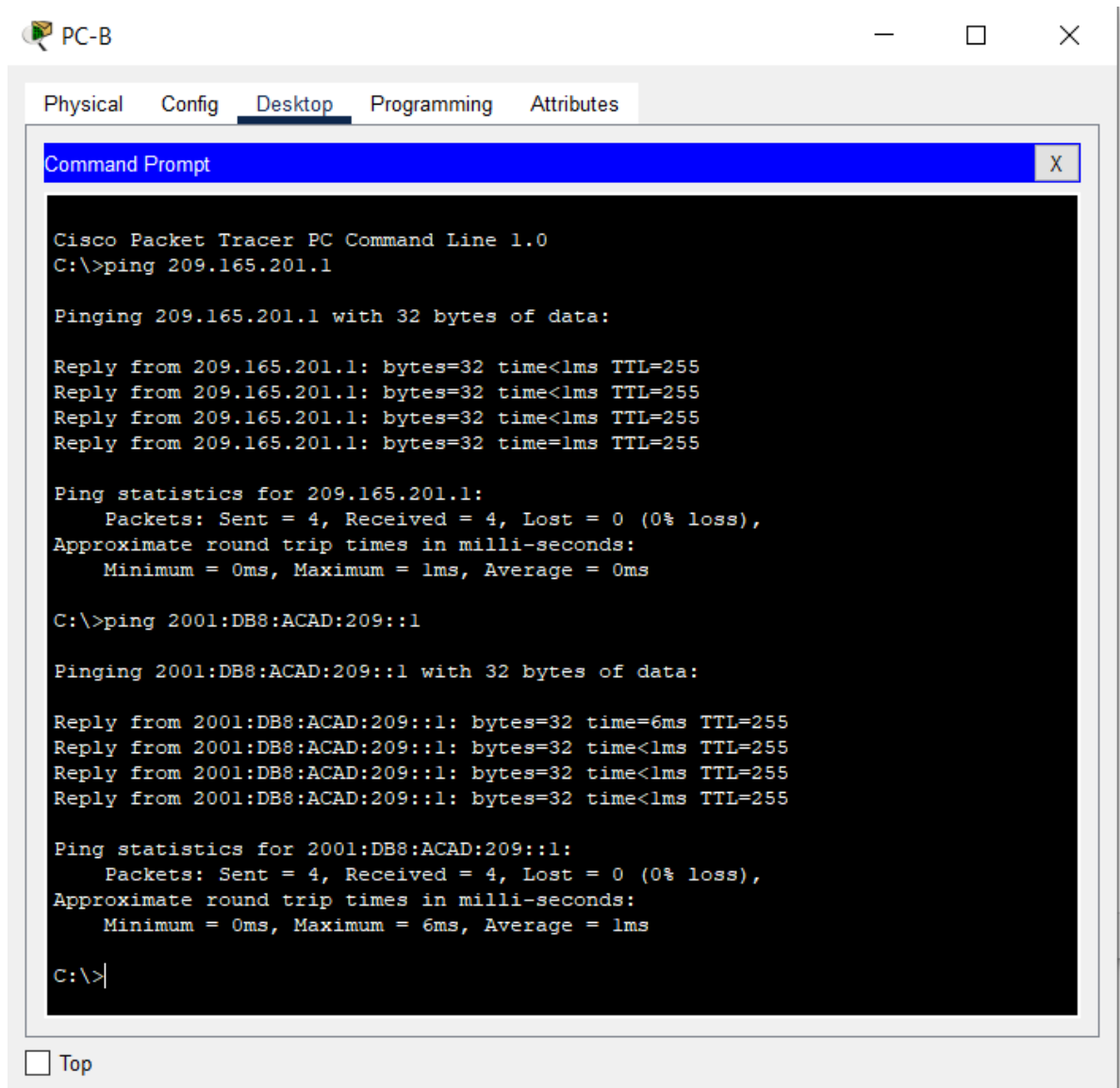
C:\>|
```

Fuente: autoría propia.

El ping realizado al Bucle 0 del router se realizó de forma correcta sin pérdida de paquetes y con un buen tiempo de respuesta.

R1 Bucle 0

Figura 24: ping PC-B a R1 Bucle 0

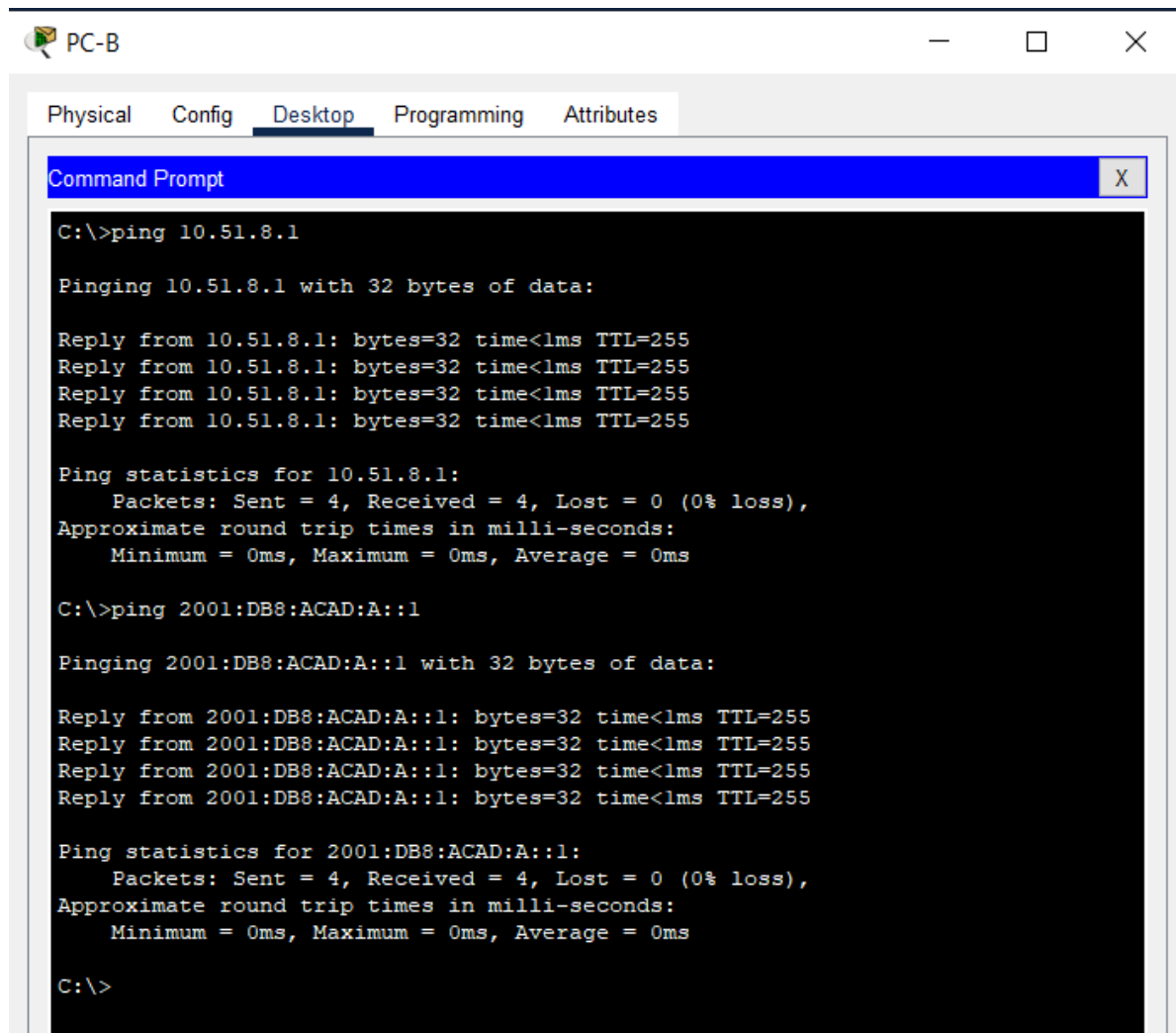


Fuente: autoría propia.

La comunicación entre el PC-B y el Bucle 0 se realizó correctamente sin pérdidas de paquetes, con la diferencia que la primera respuesta a la IPv6 del bucle se demoró 6ms, sin afectar la efectiva conexión entre los dispositivos.

R1, G0/0/1.20

Figura 25: ping PC-B a R1, G0/0/1.20



The screenshot shows a window titled "PC-B" with a taskbar containing "Physical", "Config", "Desktop", "Programming", and "Attributes". The "Desktop" tab is active, displaying a "Command Prompt" window. The Command Prompt shows the following output:

```
C:\>ping 10.51.8.1

Pinging 10.51.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.51.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:A::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:A::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

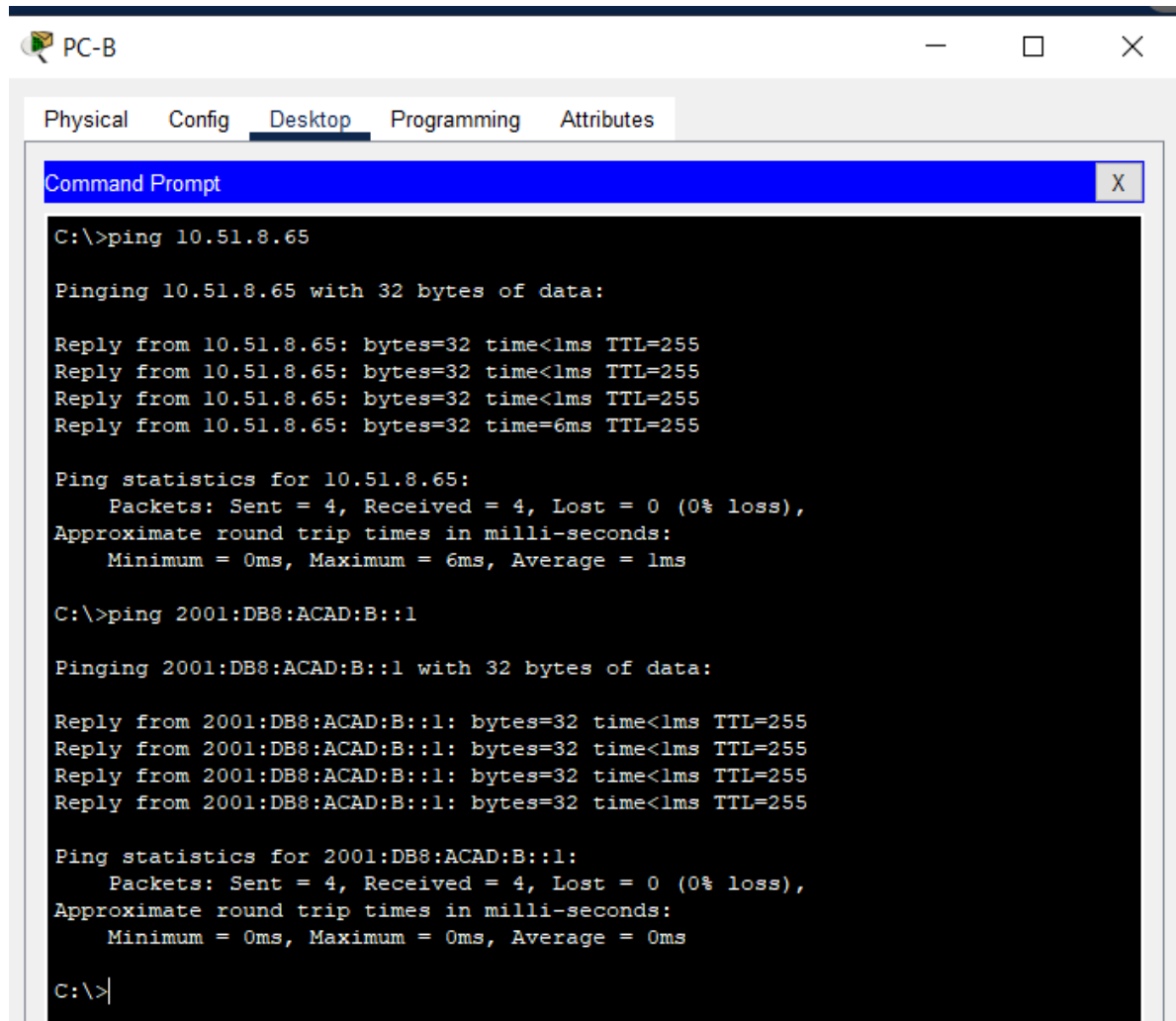
C:\>
```

Fuente: autoría propia.

Se evidencia ping a VLAN 20 exitoso, sin perdida de paquetes y una rápida respuesta.

R1, G0/0/1.30

Figura 26: ping PC-B a R1, G0/0/1.30



```
PC-B
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt X
C:\>ping 10.51.8.65

Pinging 10.51.8.65 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.65: bytes=32 time=6ms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.65:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 6ms, Average = 1ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:B::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:B::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::1: bytes=32 time<lms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

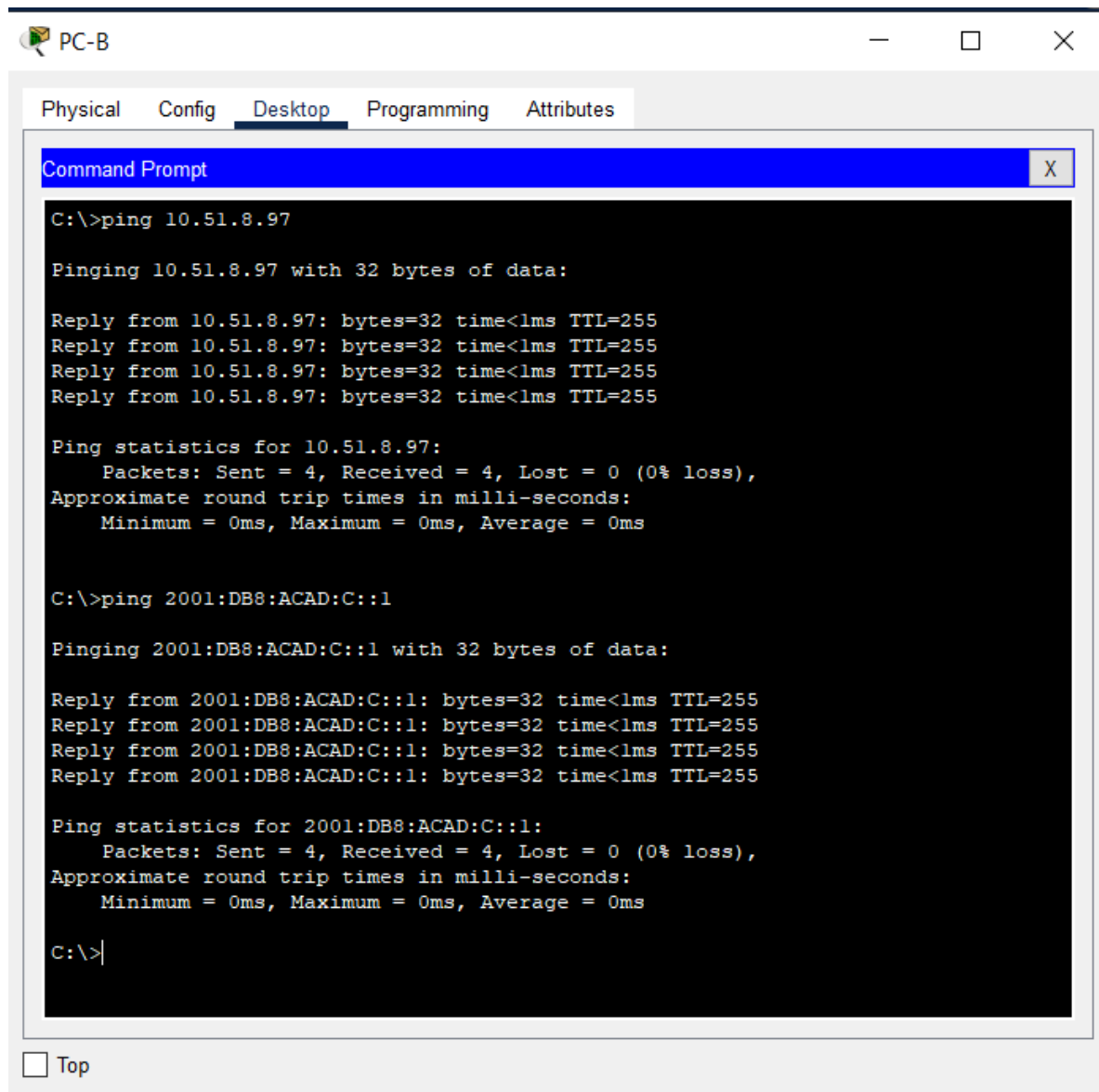
C:\>
```

Fuente: autoría propia.

Comunicación con la VLAN 30 exitosa, con un aumento de tiempo en la última respuesta, pero no afecta la comunicación entre los dispositivos.

R1, G0/0/1.40

Figura 27: ping PC-B a R1, G0/0/1.40



The screenshot shows a PC-B desktop environment with a window titled "PC-B". The window has tabs for "Physical", "Config", "Desktop", "Programming", and "Attributes". The "Desktop" tab is active, displaying a "Command Prompt" window. The Command Prompt shows the following output:

```
C:\>ping 10.51.8.97

Pinging 10.51.8.97 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 10.51.8.97: bytes=32 time<lms TTL=255

Ping statistics for 10.51.8.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::1: bytes=32 time<lms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

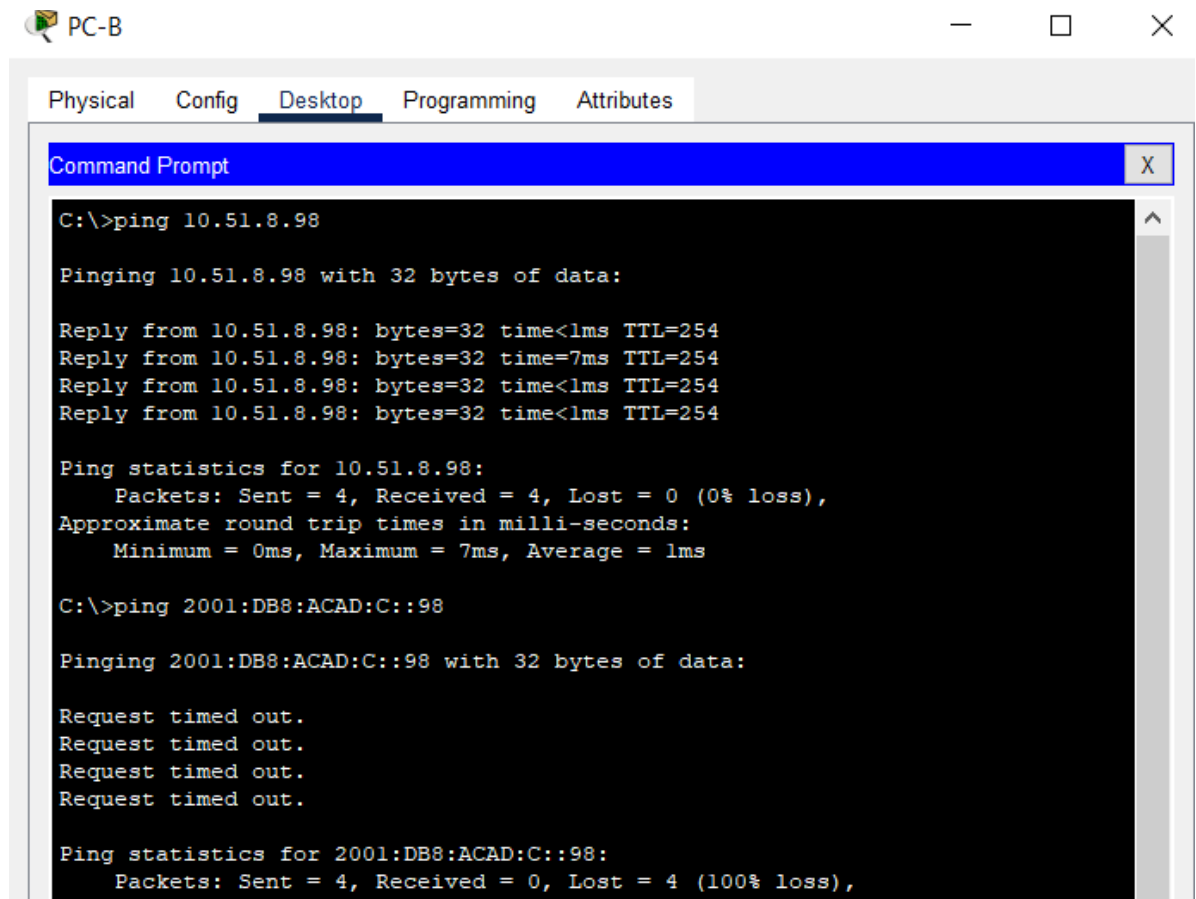
At the bottom of the Command Prompt window, there is a "Top" button with a square icon.

Fuente: autoría propia.

Ping a VLAN 40 sin fallas de comunicación, el envío y recepción de paquetes es completo.

S1, VLAN 4

Figura 28: ping PC-B a S1, VLAN 4



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "PC-B" with the "Desktop" tab selected. The window contains the following text:

```
C:\>ping 10.51.8.98

Pinging 10.51.8.98 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time=7ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.98: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.51.8.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 7ms, Average = 1ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::98

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::98 with 32 bytes of data:

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

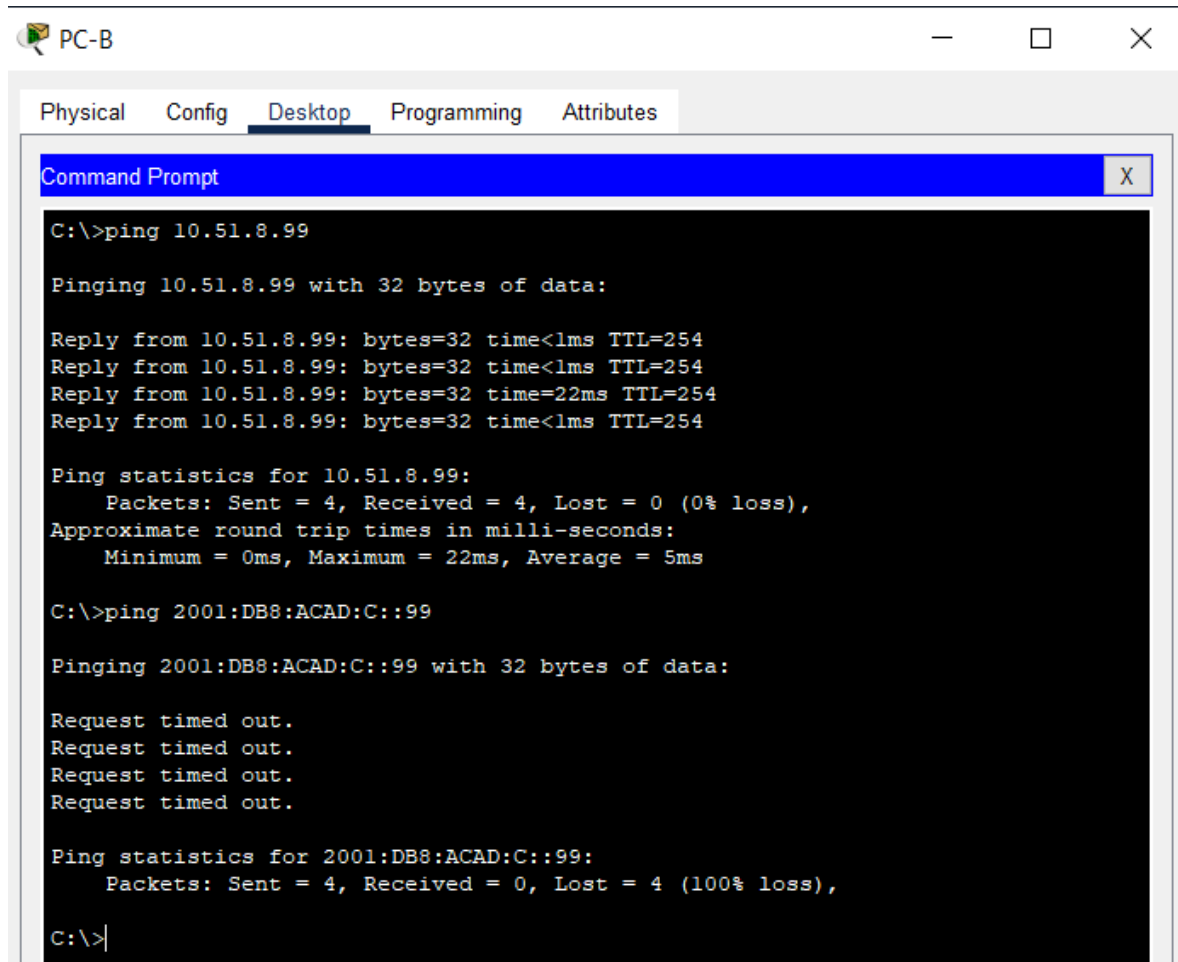
Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::98:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Fuente: autoría propia.

El ping al SVI del switch en direccionamiento ipv4 es correcto, sin pérdida de paquetes.

S2, VLAN 4

Figura 29: ping PC-B a S2, VLAN 4



```
PC-B
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.51.8.99

Pinging 10.51.8.99 with 32 bytes of data:

Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time=22ms TTL=254
Reply from 10.51.8.99: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.51.8.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 22ms, Average = 5ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD:C::99

Pinging 2001:DB8:ACAD:C::99 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::99:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Fuente: autoría propia.

La comunicación con el SVI del switch 2 en ipv4 es correcto, con una diferencia de tiempo de 22 milisegundos en la segunda respuesta recibida.

Se valida que las pruebas de conectividad mediante ping en Command Prompt de los PC-A y PC-B, el envío y recepción de paquetes es correcto a todos los dispositivos e interfaces.

CONCLUSIONES

Al comenzar con el diseño y configuración de la red es importante realizar un correcto subneteo, debido a que permite una correcta administración, control de tráfico y segmentación de la red por funciones, así mismo las configuraciones iniciales del switch y el router para prevenir acceso no autorizados, vulnerabilidades o cualquier otro factor, que permite garantizar la seguridad de la red construida.

La implementación de IPv6 en la red permitirá proveer una mayor cantidad de direcciones ip, reduciendo el riesgo de quedar los dispositivos de la organización des comunicados, debido a un insuficiente suministro de direcciones IPv4 disponibles, por lo que su capacidad de direccionamiento ip está llegando a colapsarse.

Con la segregación de la red mediante el uso de VLANS, permite tener un mejor control de los equipos mediante los grupos de subred, logrando con esta configuración asignar directivas de acceso, control y configuración a los equipos de cómputo. Adicional la configuración que se realiza de EtherChannel permite combinar la cantidad de enlaces físicos entre los switches y aumentar la velocidad de comunicación entre estos. A sí mismo; en la infraestructura tecnológica se habilito la configuración port security, que limita el número de direcciones MAC validas en un puerto, y que el switch aprenda de forma dinámica el número limitado de direcciones MAC, brindando una mayor seguridad a la red.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CISCO. Fundamentos de seguridad de la red. Introducción a las redes. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/itn/16.0.1>>.

CISCO. Crear una red pequeña. Introducción a las redes. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/itn/17.0.1>>.

CISCO. Configuración básica de dispositivos. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/srwe/1.0.1>>.

CISCO. Conceptos de Switching. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/srwe/2.0.1>>.

CISCO. VLANs. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/srwe/3.0.1>>.

CISCO. Enrutamiento inter VLAN. Global NetAcad Instance [página web]. (2020). Disponible en Internet: <<https://contenthub.netacad.com/srwe/4.0.1>>.

FLOR, Paulita. Modelo TCP/IP [video]. UNAD. (2021). 07:56 min. Disponible en Internet: <<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/43437>>.

IONOS. El Subnetting para sacar el máximo partido a tu red. IONOS Digital Guide [página web]. (2019). Disponible en Internet: <<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/subnetting-como-funcionan-las-subredes/>>.

ORACLE. Cómo diseñar un esquema de direcciones IPv4. ORACLE [página web]. Disponible en Internet: <<https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2981/ipplan-5/index.html>>.

TAPIAS BAENA, Juan Esteban. Introducción a las VLAN. Repository UNAD [página web]. (2022). Disponible en Internet: <<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49452>>.

ANEXOS

Anexo A: Archivo de simulación Packet Tracer, Escenario 01

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/jdbuenoc_unadvirtual_edu_co/EVRbFeOYTjRGkLoOYvUuG3gBExaE6G-PG4pECWjNHSEgBQ?e=z7AzIk

Anexo B: Archivo de simulación Packet Tracer, Escenario 02

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/jdbuenoc_unadvirtual_edu_co/EX90O2ZHUIOvtOpM9JDITYBNozrbx-5QU0cGTe5SzvBTQ?e=zzx0Cr