

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

JORGE LUNA BONILLA

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

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

JORGE LUNA BONILLA

**Diplomado de opción de grado presentado para obtener el título de
INGENIERO DE SISTEMAS**

DIRECTOR Esp. DIEGO EDINSON RAMIREZ

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Chinú, Diciembre 13 de 2020

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	6
GLOSARIO	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
1. Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades	16
1.1. Escenario 1	16
1.1.1. Parte 1: Inicializar y Recargar y Configurar aspectos básicos de los dispositivos	18
1.1.1.1. Paso 1: Inicializar y volver a cargar el router y el switch	18
1.2. Paso 2: Configurar R1	21
1.3. Paso 3: Configure S1 y S2	24
2. Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel)	28
2.1. Paso 4: Configurar S1	28
2.2. Paso 5: Configure el S2	31
3. Parte 3: Configurar soporte de host	32
3.1. Paso 1: Configure R1	32
3.2. Paso 2: Configurar los servidores	34
4. Parte 4: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo	36
5. Escenario 2	46
5.1. Parte 1: Inicializar dispositivos	47
5.1.1. Paso 1. Inicializar y volver a cargar los routers y los switches	47
6. Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos	49
6.1. Paso 1. Configurar la computadora de Internet	49
6.2. Paso 2. Configurar R1	50
6.3. Paso 3. Configurar R2	52
6.4. Paso 4: Configurar R3	54
6.5. Paso 5: Configurar S1	56
6.6. Paso 6: Configurar el S3	57
6.7. Paso 7: Verificar la conectividad de la red	58
7. Parte 3. Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN	60
7.1. Paso 1. Configurar S1	60
7.2. Paso 2: Configurar el S3	61

7.3. Paso 3: Configurar R1	62
7.4. Paso 4: Verificar la conectividad de la red	63
8. Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF	65
8.1. Paso 1: Configurar OSPF en el R1	65
8.2. Paso 2: Configurar OSPF en el R2.....	66
8.3. Paso 3: Configurar OSPFv3 en el R3	67
8.4. Paso 4: Verificar la información de OSPF	68
9. Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4	68
9.1. Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23	68
9.2. Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2	70
9.3. Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática	71
10. Parte 6: Configurar NTP	73
11. Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)	74
11.1. Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2.....	74
11.2. Paso 2. Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente.....	75
CONCLUSIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. VLAN.	15
Tabla 2. Asignación de direcciones	15
Tabla 3. Inicialización y carga del Router	16
Tabla 4. Inicialización y carga del Switch 1 y 2	17
Tabla 5. Configuración de plantilla SDM en Switch 1 y 2	18
Tabla 6. Configuración del Router	19
Tabla 7. Configuración del Switch 1	22
Tabla 8. Configuración Switch 2	24
Tabla 9. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 1	27
Tabla 10. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 2	29
Tabla 11. Activación interface fa0/1-2 en s1 y S2	30
Tabla 12. Configuración de soporte de host en Router	31
Tabla 13. Configuración de red del PC-A	32
Tabla 14. Configuración de red del PC-B	33
Tabla 15. Verificación de los dispositivos de red	34
Tabla 16. Eliminar las configuraciones de inicio de los Routers y vuelva a cargarlos. .	45
Tabla 17. Eliminar las configuraciones de inicio de los Switchs y vuelva a cargarlos. .	46
Tabla 18. Configuración Servidor de Internet.	47
Tabla 19. Configuración Router 1	48
Tabla 20. Configuración Router 2	50
Tabla 21. Configuración Router 3	52
Tabla 22. Configuración Switch 1	54
Tabla 23. Configuración Switch 3	55
Tabla 24. Verificación conectividad de la red	56
Tabla 25. Configuración seguridad del Switch 1, Vlan y routing entre Vlan	58
Tabla 26. Configuración seguridad del Switch 3, Vlan y routing entre Vlan	60

Tabla 27. Configuración Subinterfaz 802.1Q en el Router 1.....	61
Tabla 28. Verificación de la conectividad en la red	62
Tabla 29. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPF en Router 1	63
Tabla 30. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPF en Router 2	64
Tabla 31. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPFv3 en Router 3.	66
Tabla 32. Verificación de la información del protocolo OSPF	67
Tabla 33. Configuración del Router 1 como servidor DHCP para Vlan 21 y 23	67
Tabla 34. Configuración NAT estática y dinámica en Router 2	68
Tabla 35. Verificación del protocolo DHCP y NAT estática	70
Tabla 36. Configuración NTP en Router 2.	72
Tabla 37. Restricción de acceso a líneas VTY en Router 2	73
Tabla 38. Verificación de configuración con comandos CLI	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología escenario 1	14
Figura 2. Simulación Escenario 1 en Packet Tracer	14
Figura 3. Inicialización y carga del Router	16
Figura 4. Inicialización y carga del Switch 1	17
Figura 5. Inicialización y carga del Switch 2	17
Figura 6. Configuración de plantilla SDM en Switch 1	18
Figura 7. Configuración de plantilla SDM en Switch 2	19
Figura 8. Configuración parámetros básicos del Router	21
Figura 9. Verificación configuración del Router	21
Figura 10. Configuración del Switch 1	23
Figura 11. Verificación configuración Switch 1	24
Figura 12. Configuración Switch 2	26
Figura 13. Verificación configuración Switch 2	26
Figura 14. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 1	28
Figura 15. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 2	30
Figura 16. Configuración de soporte de host en Router	32
Figura 17. Registro de configuraciones en PC-A	33
Figura 18. Registro de configuraciones en PC-B	33
Figura 19. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.2 – Ipv4 10.19.8.1	35
Figura 20. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.2 – Ipv6 2001:db8:acad:a :1	35
Figura 21. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.3 – Ipv4 10.19.8.65	36
Figura 22. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.3 – Ipv6 2001:db8:acad:b :1	36
Figura 23. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.4 – Ipv4 10.19.8.97	36
Figura 24. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.4 – Ipv6 2001:db8:acad:c :1	37
Figura 25. Ping desde PC-A a S1 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.98	37
Figura 26. Ping desde PC-A a S1 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c :98	37
Figura 27. Ping desde PC-A a S2 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.99.	38

Figura 28. Ping desde PC-A a S2 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c: :99	38
Figura 29. Ping desde PC-A a PC-B – Ipv4 10.19.8.85	38
Figura 30. Ping desde PC-A a PC-B – Ipv6 2001:db8:acad:b: :50	39
Figura 31. Ping desde PC-A a R1 Bucle 0 – IPv4 209.165.201.1	39
Figura 32. Ping desde PC-A a R1 Bucle 0 – Ipv6 2001:db8:acad:209: :1	39
Figura 33. Ping desde PC-B a R1 Bucle 0 – Ipv4 209.165.201.1	40
Figura 34. Ping desde PC-B a R1 Bucle 0 – Ipv6 2001:db8:acad:209: :1	40
Figura 35. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.2 – Ipv4 10.19.8.1	40
Figura 36. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.2 – Ipv6 2001:db8:acad:a: :1	41
Figura 37. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.3 – Ipv4 10.19.8.65	41
Figura 38. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.3 – Ipv6 2001:db8:acad:b: :1	41
Figura 39. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.4 – Ipv4 10.19.8.97	42
Figura 40. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.4 – Ipv6 2001:db8:acad:c: :1	42
Figura 41. Ping desde PC-B a S1 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.98	42
Figura 42. Ping desde PC-B a S1 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c: :98	43
Figura 43. Ping desde PC-B a S2 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.99	43
Figura 44. Ping desde PC-B a S2 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c: :99	43
Figura 45. Topología escenario 2	44
Figura 46. Simulación Escenario 2 en Packet Tracer	45
Figura 47. Eliminación de configuraciones y reinicio de los routers	45
Figura 48. Eliminación configuraciones y reinicio de los Switchs	46
Figura 49. Verificación eliminación base de datos en switches	47
Figura 50. Configuración Servidor de Internet.	48
Figura 51. Configuración parámetros básicos en Router 1	49
Figura 52. Configuración parámetros básicos en Router 2	52
Figura 53. Configuración parámetros básicos Router 3.....	54
Figura 54. Configuración Switch 1	55
Figura 55. Configuración Switch 3	56
Figura 56. Ping desde R1 a R2 a la s0/0/0	57
Figura 57. Ping desde R2 a R3 a la s0/0/1	57

Figura 58. Ping desde servidor de Internet a gateway predeterminado	58
Figura 59. Configuración seguridad del switch 1, las VLAN y el routing entre VLAN. ..	59
Figura 60. Configuración seguridad del switch 3, las VLAN y el routing entre VLAN. ..	60
Figura 61. Configuración Subinterfaz 802.1Q en el Router 1	61
Figura 62. Desde Switch 1 ping a la dirección Vlan 99 de Router 1	62
Figura 63. Desde Switch 3 ping a la dirección Vlan 99 de Router 1	62
Figura 64. Desde Switch 1 ping a la dirección Vlan 21 de Router 1	63
Figura 65. Desde Switch 3 ping a la dirección Vlan 23 de Router 1	63
Figura 66. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPF en Router 1	64
Figura 67. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPF en Router 2	65
Figura 68. Configuración del protocolo de routin dinámico OSPFv3 en Router 3	66
Figura 69. Configuración del Router 1 como servidor DHCP para Vlan 21 y 23	68
Figura 70. Configuración NAT estática y dinámica en Router 2	70
Figura 71. información de IP del servidor DHCP en PC-A	71
Figura 72. información de IP del servidor DHCP en PC-C	71
Figura 73. Ping de la PC-A a la PC-C	71
Figura 74. Configuración NTP en Router 2	72
Figura 75. Restricción de acceso a líneas VTY en Router 2.....	73
Figura 76. Conexión remota de Router 1 a Router 2	74
Figura 77. Desde PC-A ping al servidor de Internet	75
Figura 78. Desde PC-C ping al Servidor de Internet	75

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Link de descarga Escenario 1, archivo ptk	78
Anexo B. Link de descarga Escenario 2, archivo ptk	78
Anexo C. Link de descarga Artículo científico	78

GLOSARIO

BANNER MOTD: Es un comando que especifica el mensaje que se muestra como Mensaje del día, el primer mensaje que se muestra en una conexión entrante. Este comando define solo el mensaje; el comando motd - banner habilita o deshabilita la visualización.

DHCP: Significa protocolo de configuración de host dinámico y es un protocolo de red utilizado en redes IP donde un servidor DHCP asigna automáticamente una dirección IP y otra información a cada host en la red para que puedan comunicarse de manera eficiente con otros puntos finales.

ETHERCHANNEL: Es una tecnología de agregación de enlaces de puertos desarrollada por Cisco, que proporciona enlaces de alta velocidad tolerantes a fallas entre conmutadores, enrutadores y servidores. La tecnología EtherChannel permite que varios enlaces Ethernet físicos (Fast Ethernet o Gigabit Ethernet) se combinen en un canal lógico.

GATEWAY: Un Gateway (puerta de enlace) es un dispositivo, con frecuencia un ordenador, que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino.

NVRAM: La NVRAM o "Non-Volatile Random Access Memory", es una memoria de acceso aleatorio no volátil capaz de almacenar información y no perderla al retirar la alimentación eléctrica del componente.

PORT-SECURITY: Es una característica de los switches Cisco que les permite retener las direcciones MAC conectadas a cada puerto del dispositivo y permitir solamente a esas direcciones MAC comunicarse a través de esa entrada del switch. Si un dispositivo con otra dirección MAC intenta comunicarse a través de esa esa entrada, port-security deshabilitará el puerto.

TRUNKING: En telecomunicaciones, el enlace troncal es una forma de proporcionar acceso a la red a muchos clientes compartiendo un conjunto de líneas o frecuencias en lugar de proporcionarlas individualmente.

VLAN: Acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. 1 Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física.

RESUMEN

Las necesidades, requerimientos y exigencias de las nuevas tecnologías de la información orientan indiscutiblemente a la adquisición y conmutación de un amplio conocimiento, habilidades, destrezas y capacidades para manejar y configurar redes de datos.

Es de suma importancia que el profesional de la ingeniería de sistemas sea altamente competitivo para que pueda enfrentarse a los nuevos retos e innovaciones que se presentan en el mercado de la tecnología, redes, informática y sistemas.

Los ingenieros de sistemas deben ser capaces de realizar un diagnóstico y una configuración de redes altamente certera y eficiente que le permita brindar soluciones y respuestas a los diversos problemas que las redes de información, electrónicas y de datos puedan presentar.

El diplomado de profundización CISCO contiene una prueba de habilidades prácticas que, considerando una serie de características para el aprendizaje y enrutamiento de diagnóstico, configuración y solución de problemas de redes, hacen parte intrínseca de los módulos educativos y permiten su revisión y valoración.

Considerando los dos escenarios que se presentan en la prueba de habilidades, se debe seleccionar uno de ellos para realizar el proceso de configuración de redes, utilizando "Packet Tracer" o "GNS3".

La empresa líder en manufactura y distribución de componentes de comunicación CISCO brinda la posibilidad de realizar cursos de capacitación y certificarse. Esta certificación es una de las más importantes en las tecnologías de la información.

Palabras clave: Enlace troncal, Puerta de enlace, Puerto de switch, Red.

ABSTRACT

The needs, requirements and demands of the new information technologies unquestionably guide the acquisition and switching of extensive knowledge, skills, abilities and capacities to manage and configure data networks.

It's necessary and really important that the systems engineering professional is highly competitive so that they can face the new challenges and innovations that are presented in the technology, networks, computing and systems market. Systems engineers must be able to perform a highly accurate and efficient network configuration and diagnosis that allows them to provide solutions and answers to the various problems that information, electronic and data networks may present.

The CISCO in-depth diplomat contains a practical skills test that, considering a series of characteristics for learning and routing diagnosis, configuration and solution of network problems, are an intrinsic part of the educational modules and allow their review and assessment.

Considering the two scenarios presented in the skills test, one of them must be selected to carry out the network configuration process, using "Packet Tracer" or "GNS3".

The leading company in the manufacture and distribution of communication components CISCO offers the possibility of taking training courses and getting certified. This certification is one of the most important in information technology nowadays.

Keywords: Trunking, Gateway, Switchport, Network.

INTRODUCCIÓN

Manejar correctamente la información es un factor fundamental, importante y necesario en la globalización del mundo moderno actual que estamos viviendo. Los ejecutivos y en general todo el recurso humano de las organizaciones requieren acceder a redes que les permitan una organización efectiva y eficiente de los datos, trabajando en equipo. Los ingenieros de sistemas son los encargados de trabajar en las redes de los programas, softwares o sitios de internet.

Las redes locales en las cuales se conectan varios ordenadores y periféricos son cada vez más utilizadas en los hogares y el trabajo, este tipo de redes reciben el nombre de “LAN” que es la abreviatura de “Local Área Network”, Red de Área Local. Estas redes abarcan un rango físico limitado al de una construcción o a un espacio que incluye pocos kilómetros. Su aplicación más amplia es la interconexión de ordenadores personales, espacios de trabajo, fábricas, oficinas, entre otros lugares, estas permiten a dos o más maquinas comunicarse entre sí.

El principal beneficio que nos brindan estas redes es permitirnos compartir los recursos disponibles entre los variados equipos con que contamos, ya sean bases de datos, periféricos o conexión a internet.

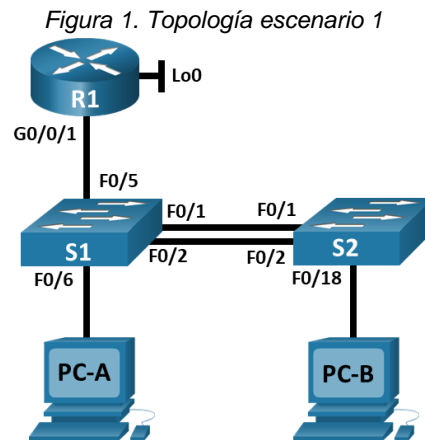
La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) dentro de los contenidos a desarrollar en el diplomado de profundización CISCO para optar el título de Ingeniero de sistemas, incluye el aprendizaje de configuración de redes donde se da aplicabilidad a todos los conceptos y temáticas estudiadas y aprendidas a lo largo del proceso de aprendizaje de la carrera, entre los cuales podemos mencionar: configuración de dispositivos intermedios y finales, CCNA, CCNP, interactuación entre varias redes e internet, comandos utilizados para la protección de acceso, conceptos aplicables para la configuración de redes mediante los protocolos y protocolos de seguridad entre otros.

La realización de este trabajo de grado nos permite adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas para desarrollar métodos, herramientas y modelos que permitan concebir, diseñar, implementar y operar tecnologías de información para el procesamiento y gestión de información, una de las características que integran el perfil del egresado de ingeniería de sistemas de la UNAD y que está intrínsecamente relacionada con las necesidades de las tecnologías de la información actuales.

1. Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades

1.1. Escenario 1

Topología

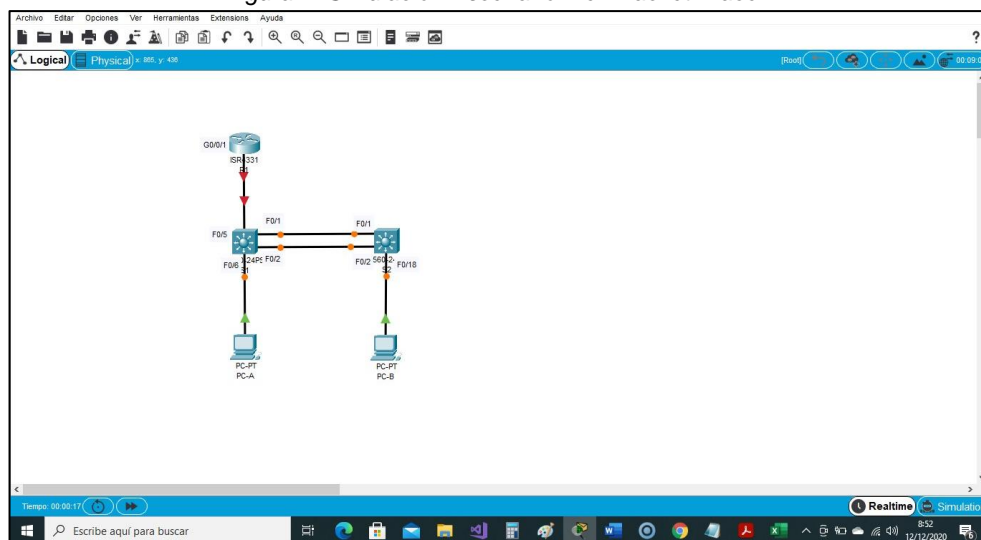


Fuente: Documento Cisco

En este primer escenario se configurarán los dispositivos de una red pequeña. Debe configurar un router, un switch y equipos que admitan tanto la conectividad IPv4 como IPv6 para los hosts soportados. El router y el switch también deben administrarse de forma segura. Configuraré el enrutamiento entre VLAN, DHCP, Etherchannel y port-security.

Inicialmente en el simulador Packet Tracer versión 7.3.1 se crea la topología de red utilizando para ello 1 Router Cisco 43331, 2 Switchs Cisco 3560, 2 PCs. y cables de cobre directos para la respectiva conexión.

Figura 2. Simulación Escenario 1 en Packet Tracer



Fuente: Autor

Tabla 1. VLAN.

VLAN	Nombre de la VLAN
2	Bikes
3	Trikes
4	Management
5	Parking
6	Native

Tabla 2. Asignación de direcciones

Dispositivo / interfaz	Dirección IP / Prefijo	Puerta de enlace predeterminada
R1 G0/0/1.2	10.19.8.1 /26	No corresponde
	2001:db8:acad:a: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.3	10.19.8.65 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:b: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.4	10.19.8.97 /29	No corresponde
	2001:db8:acad:c: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.6	No corresponde	No corresponde
R1 Loopback0	209.165.201.1 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:209: :1 /64	No corresponde
S1 VLAN 4	10.19.8.98 /29	10.19.8.97
	2001:db8:acad:c: :98 /64	No corresponde
	fe80: :98	No corresponde
S2 VLAN 4	10.19.8.99 /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

Nota: No hay ninguna interfaz en el router que admita VLAN 5.
Instrucciones

1.1.1. Parte 1: Inicializar y Recargar y Configurar aspectos básicos de los dispositivos

1.1.1.1. Paso 1: Inicializar y volver a cargar el router y el switch

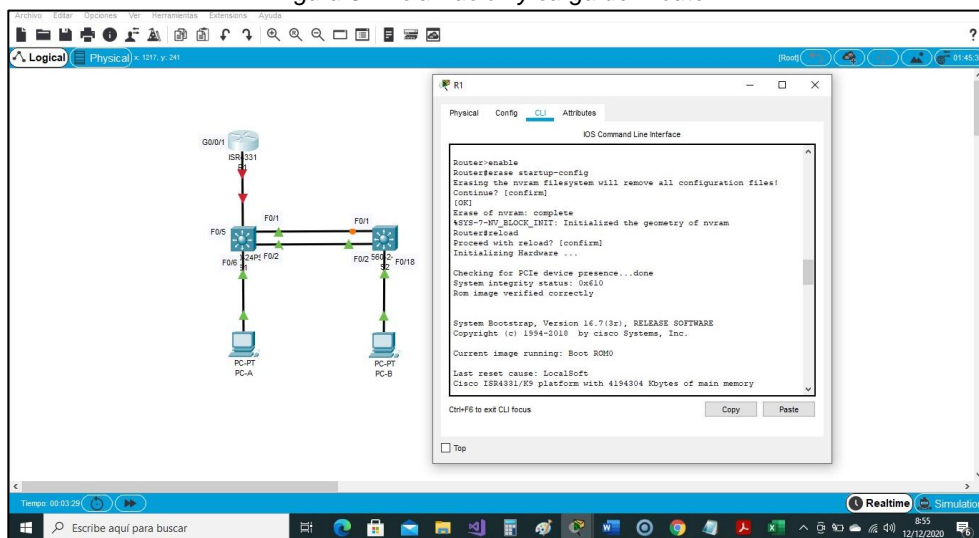
Borre las configuraciones de inicio y las VLAN del router y del switch y vuelva a cargar los dispositivos.

Tabla 3. Inicialización y carga del Router

Tarea	Especificación
Ingresar al modo privilegiado	Router>enable
Restablecer valores predeterminados	Router#erase startup-config
Reiniciar el Router	Router#reload

Se accede al Router 1 a través de la consola en modo privilegiado para borrar cualquier configuración de inicio con el comando *erase startup-config* el cual borra el contenido de la NVRAM, posteriormente se reinicia el Router con el comando *reload*, quedando esté listo para su configuración inicial.

Figura 3. Inicialización y carga del Router



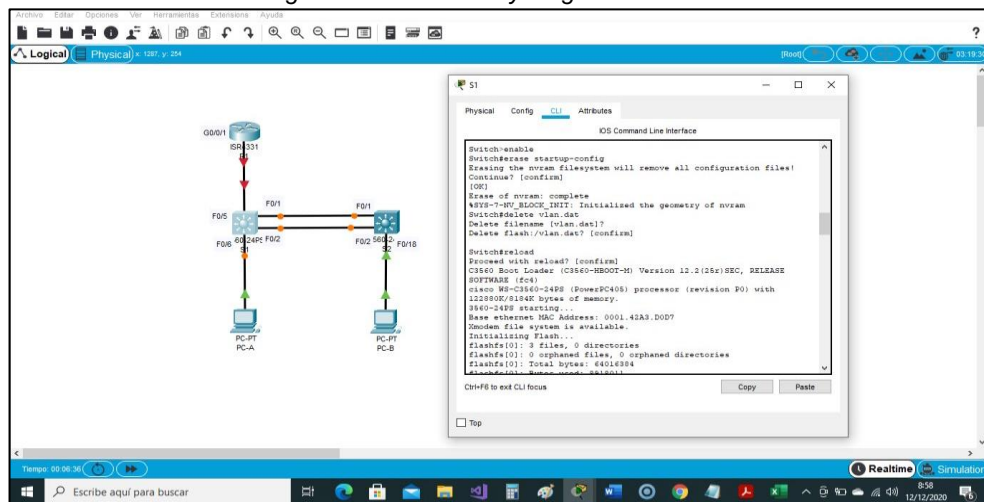
Fuente: Autor

Tabla 4. Inicialización y carga del Switch 1 y 2

Tarea	Especificación
Ingresar al modo privilegiado	Switch>enable
Restablecer valores predeterminados	Switch#erase startup-config
Eliminar Vlan	Switch#delete vlan.dat
Reiniciar el Switch	Switch#reload

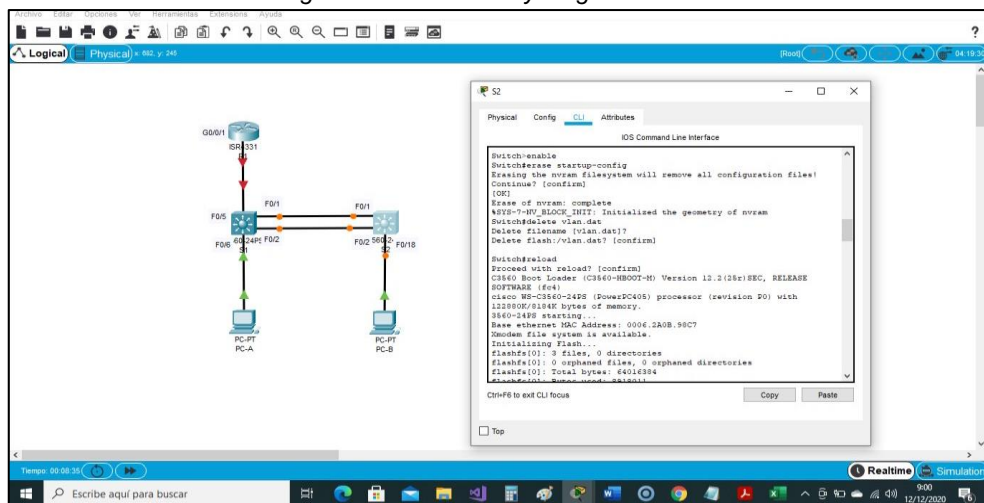
Se accede al Switch 1 y 2 a través de la consola en modo privilegiado para ejecutar el comando *erase startup-config* el cual borra el contenido de la NVRAM junto con el comando *delete vlan.dat* el cual elimina la base de datos de la vlan, este proceso permite restaurar el switch y borrar cualquier configuración de inicio, posteriormente se reinicia con el comando *reload*, quedando esté listo para su configuración inicial.

Figura 4. Inicialización y carga del Switch 1



Fuente: Autor

Figura 5. Inicialización y carga del Switch 2



Fuente: Autor

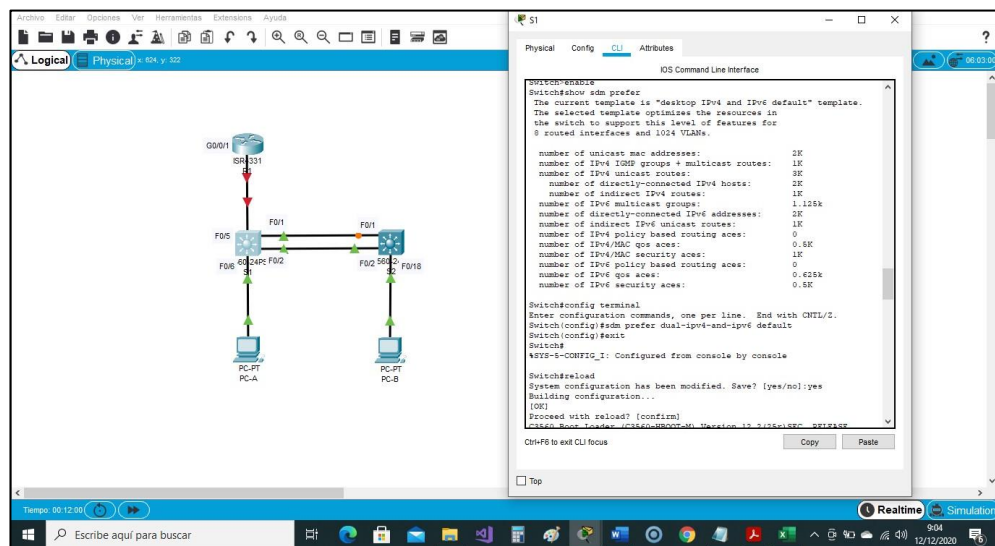
Después de recargar el switch, configure la plantilla SDM para que admita IPv6 según sea necesario y vuelva a cargar el switch.

Tabla 5. Configuración de plantilla SDM en Switch 1 y 2

Tarea	Especificación
Ingresar al modo privilegiado	Switch>enable
Activar plantilla predeterminada	Switch#show sdm prefer
Habilitar plantilla SDM para IPv4 e IPv6	Switch(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
Reiniciar el Router	Switchr#reload

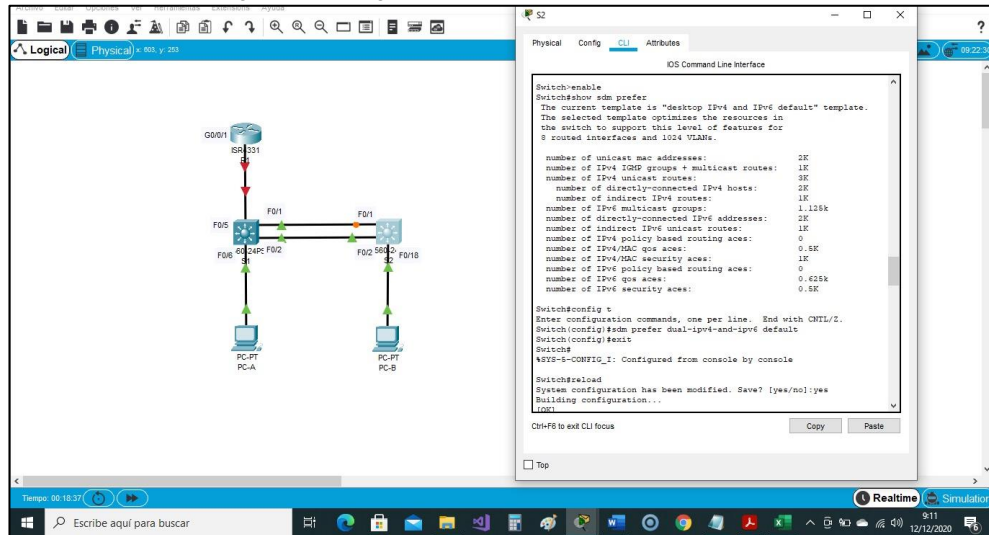
Teniendo en cuenta que el Switch Cisco 3560 no soporta capacidades IPv6 se debe configurar la plantilla SDM para que pueda admitir IPv6 junto con IPv4, se verifica desde modo privilegiado la configuración con el comando *show sdm prefer*, donde se muestra que solo soporta configuración IPv4, para activar la configuración IPv6 se procede a ejecutar el comando *sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default*, inmediatamente se reinicia con el comando *reload* para que la nueva plantilla sea cargada y tenga el efecto esperado que es soportar IPv4 y IPv6.

Figura 6. Configuración de plantilla SDM en Switch 1



Fuente: Autor

Figura 7. Configuración de plantilla SDM en Switch 2



Fuente: Autor

1.2. Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 6. Configuración del Router

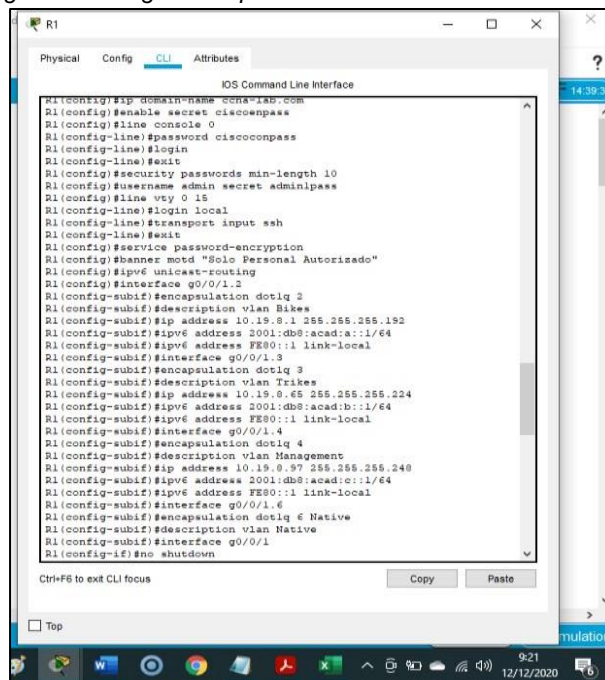
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain lookup
Nombre del router (R1)	Router(config)#hostname R1
Nombre de dominio (ccna-lab.com)	R1(config)#ip domain-name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado (ciscoenpass)	R1(config)#enable secret ciscoenpass
Contraseña de acceso a la consola (ciscoconpass)	R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password ciscoconpass R1(config-line)#login R1(config-line)#exit
Establecer la longitud mínima para las contraseñas (10 caracteres)	R1(config)#security password s min-length 10
Crear un usuario administrativo en la base de datos local. Nombre de usuario: admin Password: admin1pass	R1(config)# username admin secret admin1pass
Configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local	R1(config)#line vty 0 15 R1(config-line)#login local
Configurar VTY solo aceptando SSH	R1(config-line)#transport input ssh R1(config-line)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config)#service password-encryption

Tarea	Especificación
Configure un MOTD Banner	R1(config)#banner motd "Solo Personal Autorizado"
Habilitar el routing IPv6	R1(config)#ipv6 unicast-routing
Configurar interfaz G0/0/1 y subinterfases Establezca la descripción Establezca la dirección IPv4. Establezca la dirección local de enlace IPv6 como fe80::1 Establezca la dirección IPv6 Activar la interfaz.	R1(config)#interface g0/0/1.2 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 2 R1(config-subif)#description vlan Bikes R1(config-subif)#description vlan Bikes R1(config-subif)#ip address 10.19.8.1 255.255.255.192 R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64 R1(config-subif)#ipv6 address FE80::1 link-local R1(config-subif)# interface g0/0/1.3 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 3 R1(config-subif)#description vlan Trikes R1(config-subif)#ip address 10.19.8.65 255.255.255.224 R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:b::1/64 R1(config-subif)#ipv6 address FE80::1 link-local R1(config-subif)#interface g0/0/1.4 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 4 R1(config-subif)#description vlan Management R1(config-subif)#ip address 10.19.8.97 255.255.255.248 R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::1/64 R1(config-subif)#ipv6 address FE80::1 link-local R1(config-subif)#interface g0/0/1.6 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 6 Native R1(config-subif)#description vlan Native R1(config-subif)#interface g0/0/1 R1(config-if)#no shutdown
Configure el Loopback0 interface Establezca la descripción Establezca la dirección IPv4. Establezca la dirección IPv6. Establezca la dirección local de enlace IPv6 como fe80::1	R1(config-if)# interface loopback 0 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 R1(config-if)#description Internet R1(config-if)#exit
Generar una clave de cifrado RSA Módulo de 1024 bits	R1(config)#crypto key generate rsa How many bits in the modulus [512]: 1024

Se realiza configuración inicial del Router, para ello desde la consola modo privilegiado se procede a ejecutar el comando *no ip domain lookup* que permite desactivar la búsqueda DNS para indicar que si hemos cometido un error en el scrip de configuración nos muestre un aviso indicando el error, se configura el nombre del dispositivo y nombre de dominio del mismo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando *enable secret*, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando *password* y activándola con *login*, estableciendo en modo de configuración global una longitud mínima de 10 caracteres para las contraseñas con el comando *security passwords min-length 10*, se crea un usuario administrativo con su usuario y contraseña y se configuran las líneas vty para

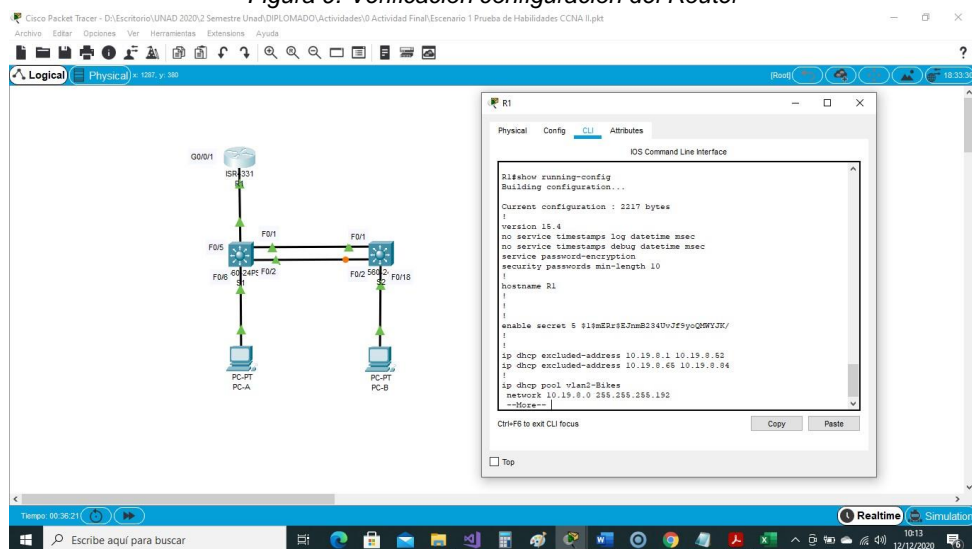
usar la base de datos local *line vty 0 15* y activándolas con *login local*, se configuran las líneas vty para admitir solo correcciones SSH con el comando *transport input ssh*, al salir de las líneas vty se configuran las contraseñas de texto no cifrado *service password-encryption*, se configura el mensaje del día en el *banner MOTD* dejando un aviso para acceso no autorizado, se activa el enrutamiento IPv6 con *ipv6 unicast-routing*, se configura la interfaz G0/0/1 y subinterfaces estableciendo la encapsulación a su respectiva vlan junto con la dirección IPv4, IPv6 y enlace local IPv6, estas son interface g0/0/1.2, interface g0/0/1.3, interface g0/0/1.4, interface g0/0/1.6, a esta última asignándole la vlan nativa y finalmente activando la interfaz G0/0/1 con el comando *no shutdown*, se configura la interface Loopback0 (Internet) *interface loopback 0* asignándole una dirección IPv4, IPv6 y dirección local.

Figura 8. Configuración parámetros básicos del Router



Fuente: Autor

Figura 9. Verificación configuración del Router



Fuente: Autor

1.3. Paso 3: Configure S1 y S2.

Las tareas de configuración incluyen lo siguiente:

Tabla 7. Configuración del Switch 1

Tarea	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS.	Switch(config)#no ip domain lookup
Nombre del switch S1	Switch(config)#hostname S1
Nombre de dominio (ccna-lab.com)	S1(config)#ip domain-name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado (ciscoenpass)	S1(config)#enable secret ciscoenpass
Contraseña de acceso a la consola (ciscoconpass)	S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password ciscoconpass S1(config-line)#login S1(config-line)#exit
Crear un usuario administrativo en la base de datos local (Nombre de usuario: admin Password: admin1pass)	S1(config)#username admin secret admin1pass
Configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local	S1(config)#line vty 0 15 S1(config-line)#login local
Configurar las líneas VTY para que acepten únicamente las conexiones SSH	S1(config-line)#transport input ssh S1(config-line)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)#service password-encryption
Configurar un MOTD Banner	S1(config)#banner motd "Solo Acceso Autorizado"
Generar una clave de cifrado RSA (Módulo de 1024 bits)	S1(config)#crypto key generate rsa How many bits in the modulus [512]: 1024
Configurar la interfaz de administración (SVI) Establecer la dirección IPv4 de capa 3 Establezca la dirección local de enlace IPv6 como FE80::98 para S1 y FE80::99 para S2 Establecer la dirección IPv6 de capa 3	S1(config)#interface vlan 4 S1(config-if)#ip address 10.19.8.98 255.255.255.248 S1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::98/64 S1(config-if)#ipv6 address FE80::98 link-local S1(config-if)#description vlan Management S1(config-if)#no shutdown S1(config-if)#exit
Configuración del gateway predeterminado Configure la puerta de enlace predeterminada como 10.19.8.97 para IPv4	S1(config)#ip default-gateway 10.19.8.97

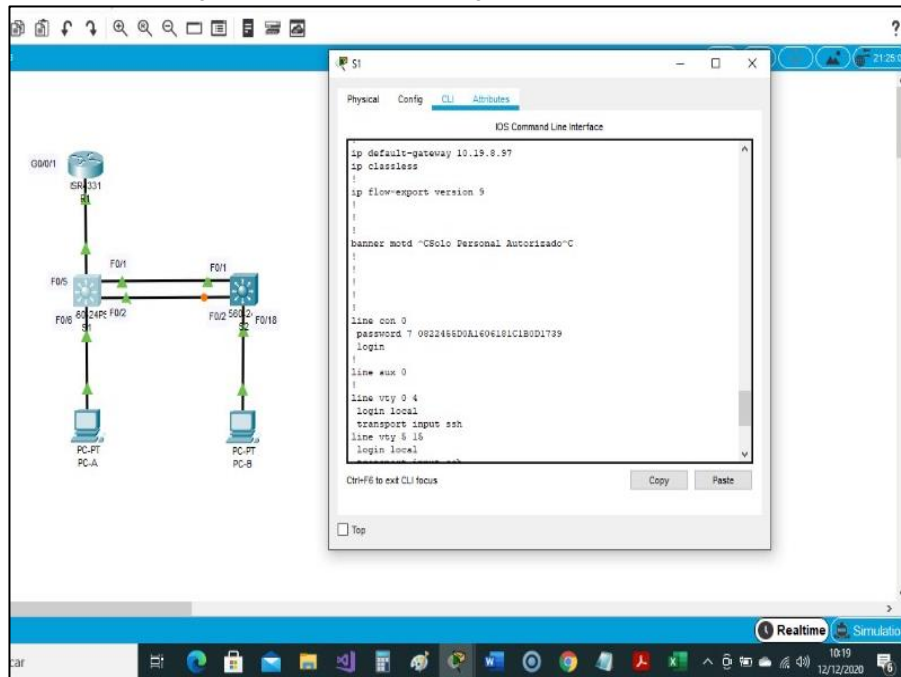
Se realiza configuración inicial del Switch 1, para ello desde la consola modo privilegiado se procede a ejecutar el comando *no ip domain lookup* que permite desactivar la búsqueda DNS para indicar que si hemos cometido un error en el scrip de configuración nos muestre un aviso indicando el error, se configura el nombre del dispositivo y nombre de dominio del mismo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando *enable secret*, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando *password* y activándola con *login*, estableciendo en modo de configuración global una longitud mínima de 10 caracteres para las contraseñas con el comando *security passwords min-length 10*, se crea un usuario administrativo con su usuario y contraseña y se configuran las líneas vty para usar la base de datos local *line vty 0 15* y activándolas con *login local*, se configuran las líneas vty para admitir solo correcciones SSH con el comando *transport input ssh*, al salir de las líneas vty se configuran las contraseñas de texto no cifrado *service password-encryption*, se configura el mensaje del día en el *banner MOTD* dejando un aviso para acceso no autorizado, se crea una llave de encriptación RSA con el comando *crypto key generate rsa* asignándole una longitud de 1024 bits, se configura la Interfaz administrativa (SVI) correspondiente a la vlan 4 Management asignándole la IPv4 10.19.8.98 y mascara de red 255.255.255.248, dirección IPv6 2001:db8:acad:c::98 prefijo /64 y puerta de enlace local fe80::98, se realiza un descripción y se activa con el comando *no shutdown*, finalmente se configura la puerta de enlace predeterminada 10.19.8.97 para IPv4, no se configura puerta de enlace en IPv6 porque se asigna de manera automática.

Figura 10. Configuración del Switch 1

```
Switch#enable
Switch#config t
Switch(config)#no ip domain lookup
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#ip domain-name ccna-lab.com
S1(config)#enable secret ciscocompass
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password ciscocompass
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#username admin secret adminpass
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#login local
S1(config-line)#transport input ssh
S1(config-line)#exit
S1(config)#service password-encryption
S1(config)#banner motd "Solo Personal Autorizado"
S1(config)#crypto key generate rsa
% You already have RSA keys defined named S1.ccna-lab.com .
% Do you really want to replace them? [yes/no]: yes
The name for the keys will be: S1.ccna-lab.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for
your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may
  take
  a few minutes.
How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
S1(config)#interface vlan 4
*Mar 1 0:23:7.21: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
S1(config-if)#ip address 10.19.8.98 255.255.255.248
S1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::98/64
```

Fuente: Autor

Figura 11. Verificación configuración Switch 1



Fuente: Autor

Tabla 8. Configuración Switch 2

Tarea	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS.	Switch(config)#no ip domain lookup
Nombre del switch S2	Switch(config)#hostname S2
Nombre de dominio (ccna-lab.com)	S2(config)#ip domain-name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado (ciscoenpass)	S2(config)#enable secret ciscoenpass
Contraseña de acceso a la consola (ciscoconpass)	S2(config)#line console 0 S2(config-line)#password ciscoconpass S2(config-line)#login S2(config-line)#exit
Crear un usuario administrativo en la base de datos local (Nombre de usuario: admin Password: admin1pass)	S2(config)#username admin secret admin1pass
Configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local	S2(config)#line vty 0 15 S2(config-line)#login local
Configurar las líneas VTY para que acepten únicamente las conexiones SSH	S2(config-line)#transport input ssh S2(config-line)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S2(config)#service password-encryption
Configurar un MOTD Banner	S2(config)#banner motd "Solo Personal Autorizado"
Generar una clave de cifrado RSA (Módulo de 1024 bits)	S2(config)#crypto key generate rsa How many bits in the modulus [512]: 1024

Tarea	Especificación
Configurar la interfaz de administración (SVI) Establecer la dirección IPv4 de capa 3 Establezca la dirección local de enlace IPv6 como FE80: :98 para S1 y FE80: :99 para S2 Establecer la dirección IPv6 de capa 3	<pre>S2(config)#interface vlan 4 S2(config-if)#ip address 10.19.8.99 255.255.255.248 S2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::99/64 S2(config-if)#ipv6 address FE80::99 link-local S2(config-if)#description vlan Management S2(config-if)#no shutdown S2(config-if)#exit</pre>
Configuración del gateway predeterminado Configure la puerta de enlace predeterminada como 10.19.8.97 para IPv4	<pre>S2(config)#ip default-gateway 10.19.8.97</pre>

Se realiza configuración inicial del Switch 2, para ello desde la consola modo privilegiado se procede a ejecutar el comando *no ip domain lookup* que permite desactivar la búsqueda DNS para indicar que si hemos cometido un error en el scrip de configuración nos muestre un aviso indicando el error, se configura el nombre del dispositivo y nombre de dominio del mismo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando *enable secret*, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando *password* y activándola con *login*, estableciendo en modo de configuración global una longitud mínima de 10 caracteres para las contraseñas con el comando *security passwords min-length 10*, se crea un usuario administrativo con su usuario y contraseña y se configuran las líneas vty para usar la base de datos local *line vty 0 15* y activándolas con *login local*, se configuran las líneas vty para admitir solo correcciones SSH con el comando *transport input ssh*, al salir de las líneas vty se configuran las contraseñas de texto no cifrado *service password-encryption*, se configura el mensaje del día en el *banner MOTD* dejando un aviso para acceso no autorizado, se crea una llave de encriptación RSA con el comando *crypto key generate rsa* asignándole una longitud de 1024 bits, se configura la Interfaz administrativa (SVI) correspondiente a la vlan 4 Management asignándole la IPv4 10.19.8.98 y mascara de red 255.255.255.248, dirección IPv6 2001:db8:acad:c::99 prefijo /64 y puerta de enlace local fe80::99, se realiza un descripción y se activa con el comando *no shutdown*, finalmente se configura la puerta de enlace predeterminada 10.19.8.97 para IPv4, no se configura puerta de enlace en IPv6 porque se asigna de manera automática.

EtherChannel) en Switch 1

Tarea	Especificación
Crear VLAN VLAN 2, nombre Bikes VLAN 3, nombre Trikes VLAN 4, name Management VLAN 5, nombre Parking VLAN 6, nombre Native	<pre>S1#configure terminal S1(config)#vlan 2 S1(config-vlan)#name Bikes S1(config-vlan)#vlan 3 S1(config-vlan)#name Trikes S1(config-vlan)#vlan 4 S1(config-vlan)#name Management S1(config-vlan)#vlan 5 S1(config-vlan)#name Parking S1(config-vlan)#vlan 6 S1(config-vlan)#name Native S1(config-vlan)#exit</pre>
Crear troncos 802.1Q que utilicen la VLAN 6 nativa Interfaces F0/1, F0/2 y F0/5	<pre>S1(config)#interface fa0/5 S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 6 S1(config-if)#interface range fa0/1-2 S1(config-if-range)#shutdown S1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q S1(config-if-range)#switchport mode trunk S1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 6</pre>
Crear un grupo de puertos EtherChannel de Capa 2 que use interfaces F0/1 y F0/2 Usar el protocolo LACP para la negociación	<pre>S1(config)#interface range fa0/1-2 S1(config-if-range)#channel-group 1 mode active S1(config-if-range)# S1(config-if-range)#interface Port-channel 1 S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 6</pre>
Configurar el puerto de acceso de host para VLAN 2 Interface F0/6	<pre>S1(config-if)#interface fa0/6 S1(config-if)#switchport mode acces S1(config-if)#switchport acces vlan 2</pre>
Configurar la seguridad del puerto en los puertos de acceso Permitir 3 direcciones MAC	<pre>S1(config-if)#switchport port-security maximum 3</pre>
Proteja todas las interfaces no utilizadas Asignar a VLAN 5, Establecer en modo de acceso, agregar una descripción y apagar	<pre>S1(config-if-range)#interface range fa0/3-4 S1(config-if-range)#switchport acces vlan 5 S1(config-if-range)#description No esta en uso S1(config-if-range)#shutdown S1(config-if-range)#interface range fa0/7-24 S1(config-if-range)#switchport acces vlan 5 S1(config-if-range)#description No esta en uso S1(config-if-range)#shutdown S1(config-if-range)#interface range g0/1-2 S1(config-if-range)#switchport mode access S1(config-if-range)#switchport access vlan 5 S1(config-if-range)#description No esta en uso S1(config-if-range)#shutdown</pre>

Desde la consola, modo privilegiado, configuración global se crean las vlan 2Bikes, vlan 3-Trikes, vlan 4-Management, vlan 5-Parking y vlan 6-Native, se crean las trocales 802.1Q que usen la vlan nativa interfaces fa0/1, fa0/2 y fa0/5, inicialmente se configura la interface fa0/5 utilizando solo en esta referencia de

Switch el comando de encapsulación *switchport trunk encapsulation dot1q*, y para implementar la interface con el código *switchport mode trunk* direccionándola a la vlan 6 nativa *switchport trunk native vlan 6*, para configurar las fa0/1 y fa0/2 se usa un rango *interface range fa0/1-2*, mientras se configura la EtherChannel se desactiva el rango anterior con *shutdown* para evitar conflictos, se configura la *interface range fa0/1-2* utilizando el comando de encapsulación *switchport trunk encapsulation dot1q*, y para implementar la interface con el código *switchport mode trunk* direccionándola a la vlan 6 nativa *switchport trunk native vlan 6*, se crea la EtherChannel que utilice el grupo de interfaces fa0/1-2 con el código *channel-group 1 mode active* y usar LACP creando el grupo 1, luego se entra a la interfaz de este con *interface Port-channel 1* y configurar las troncales, se configura un puerto de acceso para la vlan 2-Bikes que use la fa0/2 con el comando *switchport acces vlan 2*, configuración de seguridad en los puertos de acceso que permita 3 direcciones MAC, se activa la seguridad en la interfaz estableciendo máximo 3 direcciones MAC con *switchport port-security maximum 3*, se aseguran todas las interfaces sin usar asignándolas a la vlan 5-Parking e indicando que no están en uso y apagar *shutdown*, estas son fa0/3-4, fa0/7-24 y g0/1-2, finalmente se activa el rango de interfaz fa0/1-2 con *no shutdown*.

Figura 14. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 1

```

S1>enable
Password:
S1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 2
S1(config-vlan)#name Bikes
S1(config-vlan)#vlan 3
S1(config-vlan)#name Trikes
S1(config-vlan)#vlan 4
S1(config-vlan)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan4, changed state to up
S1(config-vlan)#name Management
S1(config-vlan)#vlan 5
S1(config-vlan)#name Parking
S1(config-vlan)#vlan 6
S1(config-vlan)#name Native
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface fa0/5
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
S1(config-if)#switchport mode trunk

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

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

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan4, changed state
to up

S1(config-if)#switchport trunk native vlan 6
S1(config-if)#interface range fa0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
S1(config-if-range)#

```

Fuente: Autor

2.2. Paso 5: Configure el S2.

Entre las tareas de configuración de S2 se incluyen las siguientes:

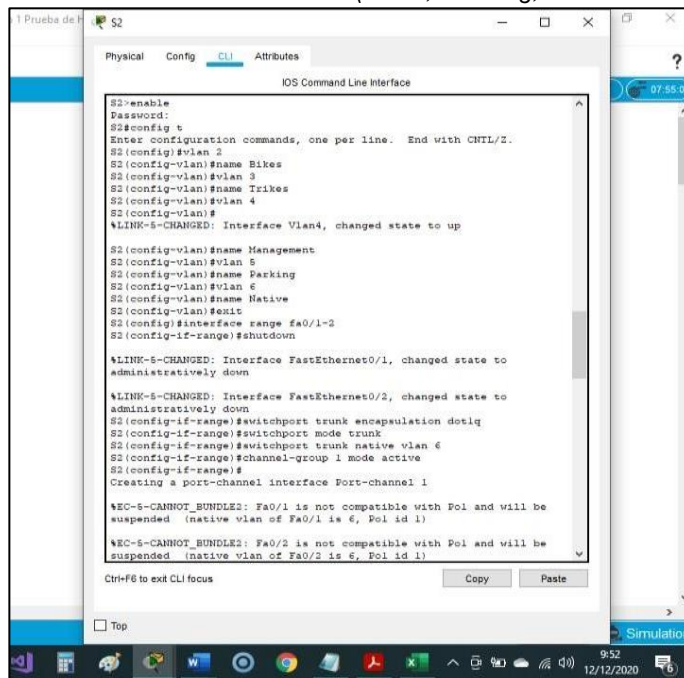
Tabla 10. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 2

Tarea	Especificación
Crear VLAN VLAN 2, name Bikes VLAN 3, name Trikes VLAN 4, name Management VLAN 5, nombre Parking VLAN 6, nombre Native	<pre>S2>enable Password: S2#configure terminal S2(config)#vlan 2 S2(config-vlan)#name Bikes S2(config-vlan)#vlan 3 S2(config-vlan)#name Trikes S2(config-vlan)#vlan 4 S2(config-vlan)#name Management S2(config-vlan)#vlan 5 S2(config-vlan)#name Parking S2(config-vlan)#vlan 6 S2(config-vlan)#name Native S2(config-vlan)#exit</pre>
Crear troncos 802.1Q que utilicen la VLAN 6 nativa Interfaces F0/1 y F0/2	<pre>S2(config)#interface range fa0/1-2 S2(config-if-range)#shutdown S2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q S2(config-if-range)#switchport mode trunk S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 6</pre>
Crear un grupo de puertos EtherChannel de Capa 2 que use interfaces F0/1 y F0/2 Usar el protocolo LACP para la negociación	<pre>S2(config-if-range)#channel-group 1 mode active S2(config-if-range)#interface Port-channel 1 S2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q S2(config-if)#switchport mode trunk S2(config-if)#switchport trunk native vlan 6</pre>
Configurar el puerto de acceso del host para la VLAN 3 Interfaz F0/18	<pre>S2(config-if)# interface fa0/18 S2(config-if)#switchport mode access S2(config-if)#switchport access vlan 3</pre>
Configure port-security en los access ports permite 3 MAC addresses	<pre>S2(config-if)#switchport port-security maximum 3</pre>
Asegure todas las interfaces no utilizadas. Asignar a VLAN 5, Establecer en modo de acceso, agregar una descripción y apagar	<pre>S2(config-if)#interface range fa0/3-17 S2(config-if-range)#switchport mode access S2(config-if-range)#switchport access vlan 5 S2(config-if-range)#description No esta en uso S2(config-if-range)#shutdown S2(config-if-range)#interface range fa0/19-24 S2(config-if-range)#switchport mode access S2(config-if-range)#switchport access vlan 5 S2(config-if-range)#description No esta en uso S2(config-if-range)#shutdown</pre>

Desde la consola, modo privilegiado, configuración global se crean las vlan 2Bikes, vlan 3-Trikes, vlan 4-Management, vlan 5-Parking y vlan 6-Native, se crean las trocales 802.1Q que usen la Vlan nativa interfaces fa0/1 y fa0/2, para configurar las fa0/1 y fa0/2 se usa un rango *interface range fa0/1-2*, mientras se

configura la EtherChannel se desactiva el rango anterior con *shutdown* para evitar conflictos, se configura la *interface range fa0/1-2* utilizando el comando de encapsulación *switchport trunk encapsulation dot1q*, y para implementar la interface con el código *switchport mode trunk* direccionándola a la vlan 6 nativa *switchport trunk native vlan 6*, se crea la EtherChannel que utilice el grupo de interfaces *fa0/1-2* con el código *channel-group 1 mode active* y usar LACP creando el grupo 1, luego se entra a la interfaz de este con *interface Port-channel 1* y configurar las troncales, se configura un puerto de acceso para la vlan 3Trikes que use la *fa0/18* con el comando *switchport acces vlan 3*, configuración de seguridad en los puertos de acceso que permita 3 direcciones MAC, se activa la seguridad en la interfaz estableciendo máximo 3 direcciones MAC con *switchport port-security maximum 3*, se aseguran todas las interfaces sin usar asignándolas a la vlan 5-Parking e indicando que no están en uso y apagar *shutdown*, estas son *fa0/3-17*, *fa0/19-24* y *g0/1-2*, finalmente se activa el rango de interfaz *fa0/1-2* con *no shutdown*.

Figura 15. Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) en Switch 2



Fuente: Autor

Tabla 11. Activación interface fa0/1-2 en s1 y S2

Tarea	Especificación
Activar el rango fa0/1-2 en switch 1	S1(config)#interface range fa0/1-2 S1(config-if-range)#interface range fa0/1-2 S1(config-if-range)#no shutdown
Activar el rango fa0/1-2 en switch 2	S2(config)#interface range fa0/1-2 S2(config-if-range)#interface range fa0/1-2 S2(config-if-range)#no shutdown

3. Parte 3: Configurar soporte de host

3.1. Paso 1: Configure R1

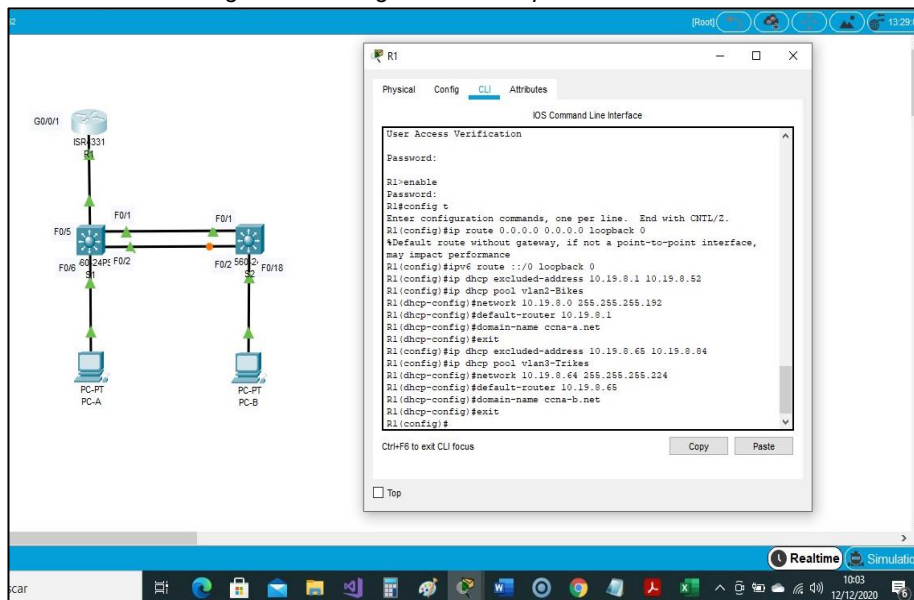
Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 12. Configuración de soporte de host en Router

Tarea	Especificación
<p>Configure Default Routing</p> <p>Crear rutas predeterminadas para IPv4 e IPv6 que dirijan el tráfico a la interfaz Loopback 0</p>	<pre>R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 R1(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0</pre>
<p>Configurar IPv4 DHCP para VLAN 2</p> <p>Cree un grupo DHCP para VLAN 2, compuesto por las últimas 10 direcciones de la subred solamente. Asigne el nombre de dominio ccna-a.net y especifique la dirección de la puerta de enlace predeterminada como dirección de interfaz del router para la subred involucrada</p>	<pre>R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.19.8.1 10.19.8.52 R1(config)#ip dhcp pool vlan2-Bikes R1(dhcp-config)#network 10.19.8.0 255.255.255.192 R1(dhcp-config)#default-router 10.19.8.1 R1(dhcp-config)#domain-name ccna-a.net R1(dhcp-config)#exit</pre>
<p>Configurar DHCP IPv4 para VLAN 3</p> <p>Cree un grupo DHCP para VLAN 3, compuesto por las últimas 10 direcciones de la subred solamente. Asigne el nombre de dominio ccna-b.net y especifique la dirección de la puerta de enlace predeterminada como dirección de interfaz del router para la subred involucrada</p>	<pre>R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.19.8.65 10.19.8.84 R1(config)#ip dhcp pool vlan3-Trikes R1(dhcp-config)#network 10.19.8.64 255.255.255.224 R1(dhcp-config)#default-router 10.19.8.65 R1(dhcp-config)#domain-name ccna-b.net R1(dhcp-config)#exit</pre>

En el Router se asignan las rutas predeterminadas IPv4 *ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0* y IPv6 *ipv6 route ::/0 loopback 0*, las cuales direccionan el tráfico a la interfaz Loopback 0 (Lo0), estas son las rutas estáticas para conectar con Internet, se configura IPv4 DHCP para *vlan 2-Bikes* conformado solamente por las ultimas 10 direcciones de subred la cual está en el rango 10.19.8.1 – 10.19.8.52, para ello se aplicó para excluir estas 10 direcciones el comando *ip dhcp excluded-address 10.19.8.1 10.19.8.52*, y para el pool de DHCP *ip dhcp pool vlan2-Bikes*, red y mascara de red *network 10.19.8.0 255.255.255.192*, puerta de enlace predeterminada *default-router 10.19.8.1*, nombre de dominio *domain-name ccna-a.net*, finalmente se configura DHCP IPv4 para *vlan 3-Trikes* y grupo DHCP conformado por las ultimas 10 direcciones con sus respectivas especificaciones, se configura IPv4 DHCP para *vlan 3-Trikes* conformado solamente por las ultimas 10 direcciones de subred la cual está en el rango 10.19.8.65 – 10.19.8.84, para ello se aplicó para excluir estas 10 direcciones el comando *ip dhcp excluded-address 10.19.8.65 10.19.8.84*, y para el pool de DHCP *ip dhcp pool vlan3-Trikes*, red y mascara de red *network 10.19.8.64 255.255.255.224*, puerta de enlace predeterminada *default-router 10.19.8.65*, nombre de dominio *domain-name ccna-b.net*.

Figura 16. Configuración de soporte de host en Router



Fuente: Autor

3.2. Paso 2: Configurar los servidores

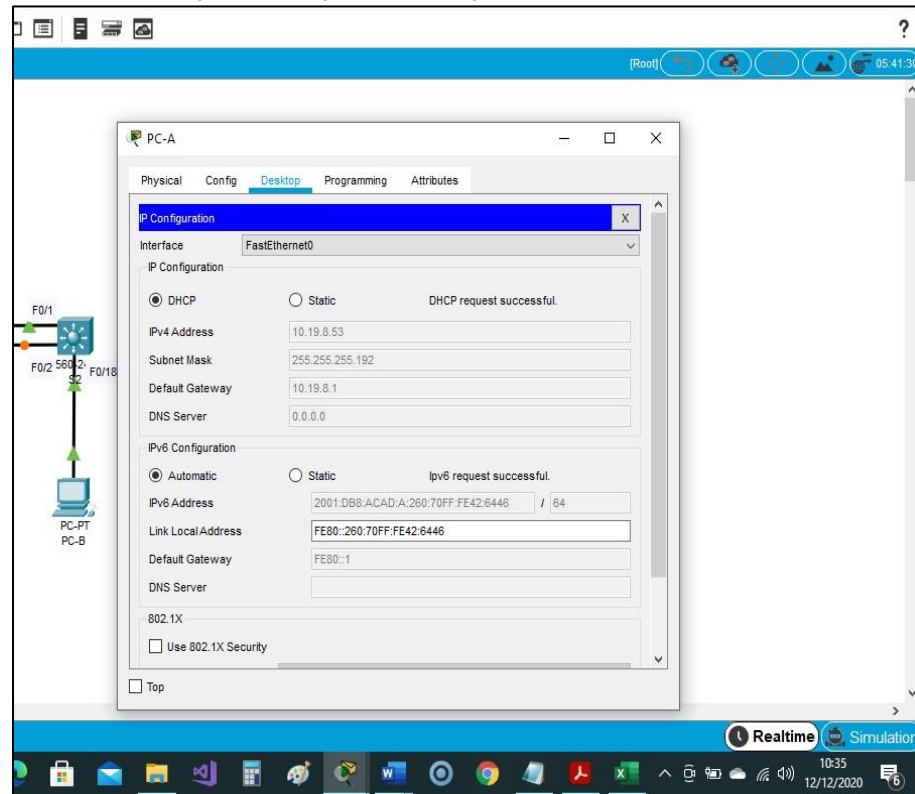
Configure los equipos host PC-A y PC-B para que utilicen DHCP para IPv4 y asigne estáticamente las direcciones IPv6 GUA y Link Local. Después de configurar cada servidor, registre las configuraciones de red del host con el comando ipconfig /all.

En las PC-A y B se activa el DHCP para IPv4 y configuración automática para IPv6

Tabla 13. Configuración de red del PC-A

Configuración de red de PC-A	
Descripción	Datos por DHCP
Dirección física	0060.7042.6446
Dirección IP	10.19.8.53
Máscara de subred	255.255.255.192
Gateway predeterminado	10.19.8.1
Gateway predeterminado IPv6	FE80::1

Figura 17. Registro de configuraciones en PC-A

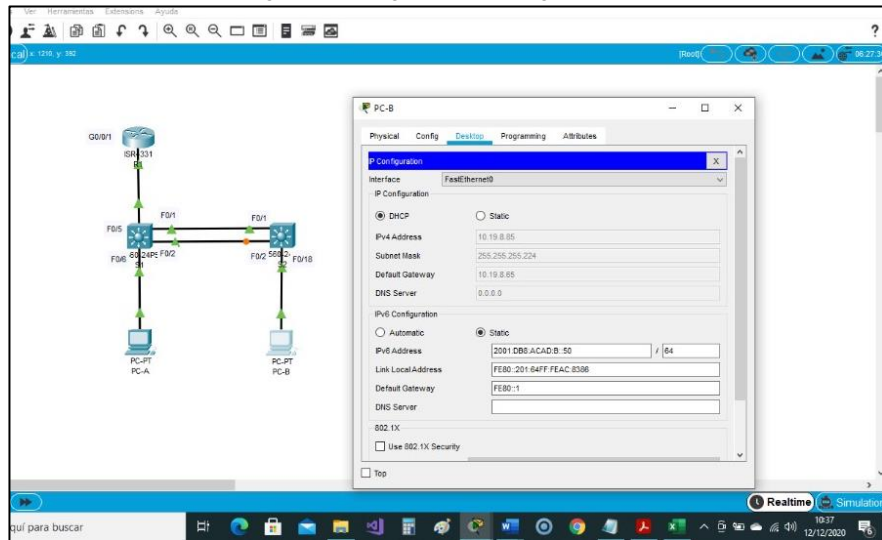


Fuente: Autor

Tabla 14. Configuración de red del PC-B

Configuración de red de PC-B	
Descripción	Datos por DHCP
Dirección física	0001.64AC.8386
Dirección IP	10.19.8.85
Máscara de subred	255.255.255.224
Gateway predeterminado	10.19.8.65
Gateway predeterminado IPv6	FE80::1

Figura 18. Registro de configuraciones en PC-B



Fuente: Autor

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

Use el comando ping para probar la conectividad IPv4 e IPv6 entre todos los dispositivos de red.

Nota: Si fallan los pings en las computadoras host, desactive temporalmente el firewall de la computadora y vuelva a realizar la prueba.

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

Tabla 15. Verificación de los dispositivos de red

Desde	A	de Internet	Dirección IP	Resultados del ping
PC-A	R1, G0/0/1.2	Dirección	10.19.8.1	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:a::1	Si hay respuesta
	R1, G0/0/1.3	Dirección	10.19.8.65	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:b::1	Si hay respuesta
	R1, G0/0/1.4	Dirección	10.19.8.97	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:c::1	Si hay respuesta
	S1, VLAN 4	Dirección	10.19.8.98	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:c::98	Se configura puerta de enlace IPv6 route ::/0 2001:db8:acad:c::1 y Si hay respuesta
	S2, VLAN 4	Dirección	10.19.8.99	Si hay respuesta

		IPv6	2001:db8:acad:c :99	Se configura puerta de enlace IPv6 route ::/0 2001:db8:acad:c::1 y Si hay respuesta
	PC-B	Dirección	10.19.8.85	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:b :50	Se asigna IPv6 estática, prefijo 64 y puerta de enlace fe80::1 Si hay respuesta
	R1 Bucle 0	Dirección	209.165.201.1	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:209: :1	Si hay respuesta
	R1 Bucle 0	Dirección	209.165.201.1	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:209: :1	Si hay respuesta
	R1, G0/0/1.2	Dirección	10.19.8.1	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:a :1	Si hay respuesta
Desde	A	de Internet	Dirección IP	Resultados del ping
PC-B	R1, G0/0/1.3	Dirección	10.19.8.65	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:b :1	Si hay respuesta
	R1, G0/0/1.4	Dirección	10.19.8.97	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:c :1	Si hay respuesta
	S1, VLAN 4	Dirección	10.19.8.98	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:c :98	Si hay respuesta
	S2, VLAN 4	Dirección	10.19.8.99.	Si hay respuesta
		IPv6	2001:db8:acad:c :99	Si hay respuesta

Figura 19. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.2 – Ipv4 10.19.8.1

```

C:\>ping 10.19.8.1

Pinging 10.19.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time=11ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time=11ms TTL=255

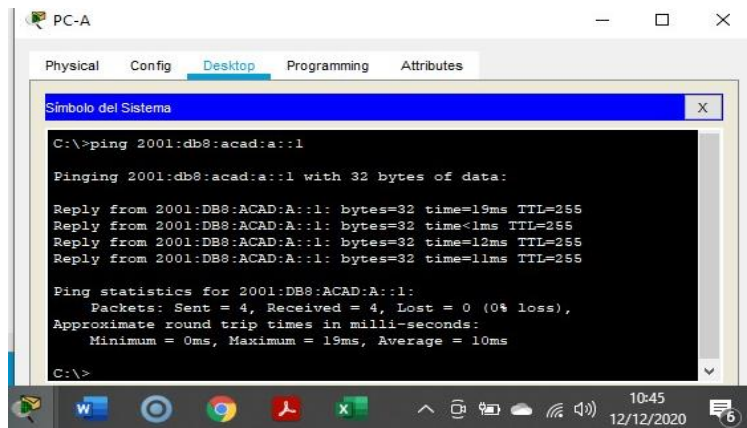
Ping statistics for 10.19.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 11ms, Average = 8ms

C:\>

```

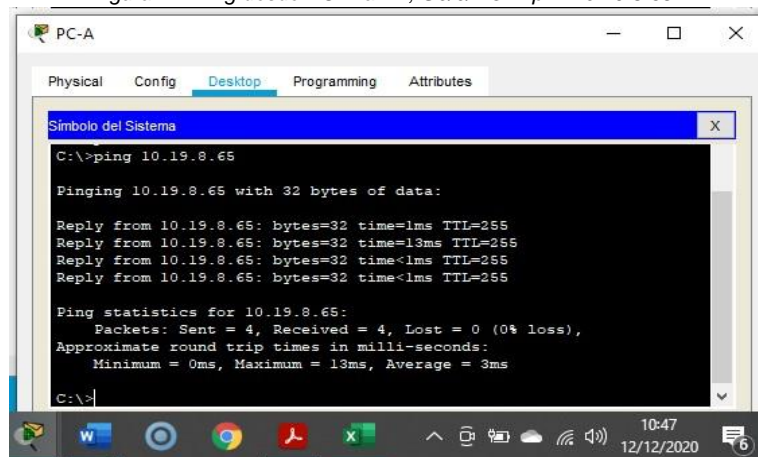
Fuente: Autor

Figura 20. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.2 – Ipv6 2001:db8:acad:a::1



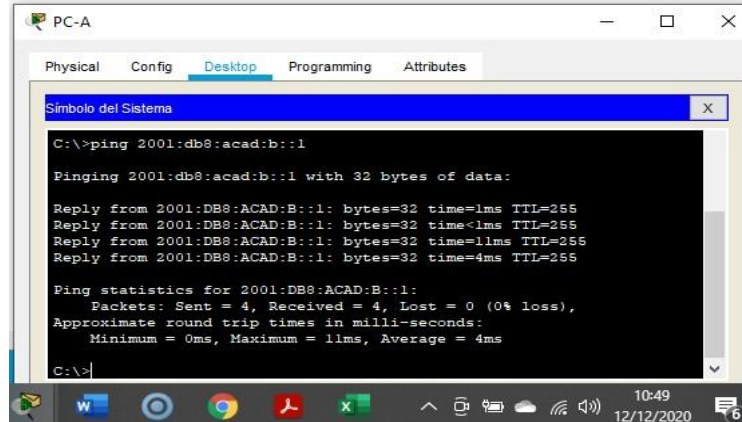
Fuente: Autor

Figura 21. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.3 – Ipv4 10.19.8.65



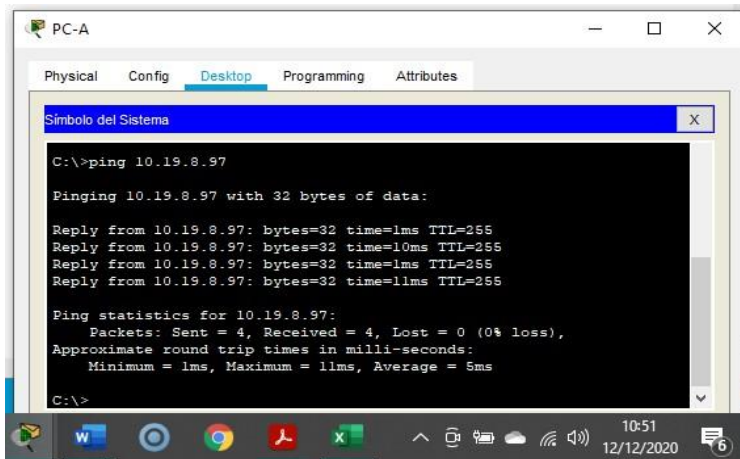
Fuente: Autor

Figura 22. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.3 – Ipv6 2001:db8:acad:b::1



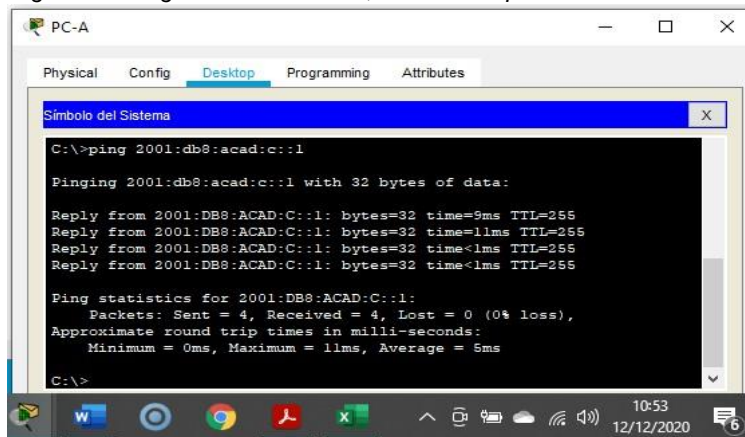
Fuente: Autor

Figura 23. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.4 – Ipv4 10.19.8.97



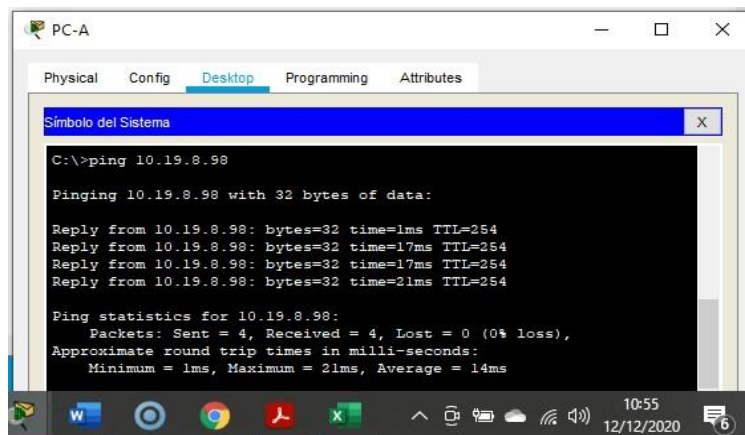
Fuente: Autor

Figura 24. Ping desde PC-A a R1, G0/0/1.4 – Ipv6 2001:db8:acad:c::1



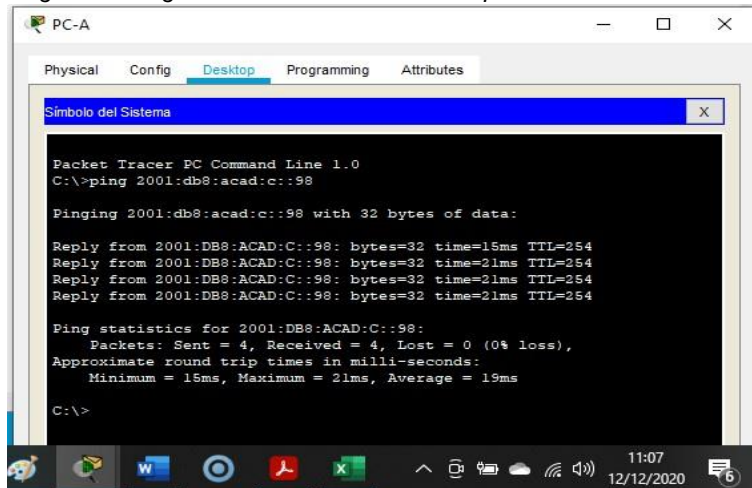
Fuente: Autor

Figura 25. Ping desde PC-A a S1 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.98



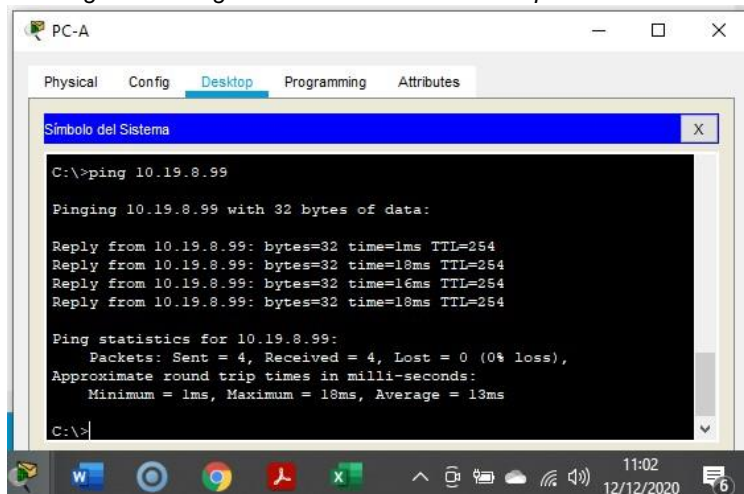
Fuente: Autor

Figura 26. Ping desde PC-A a S1 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c::98



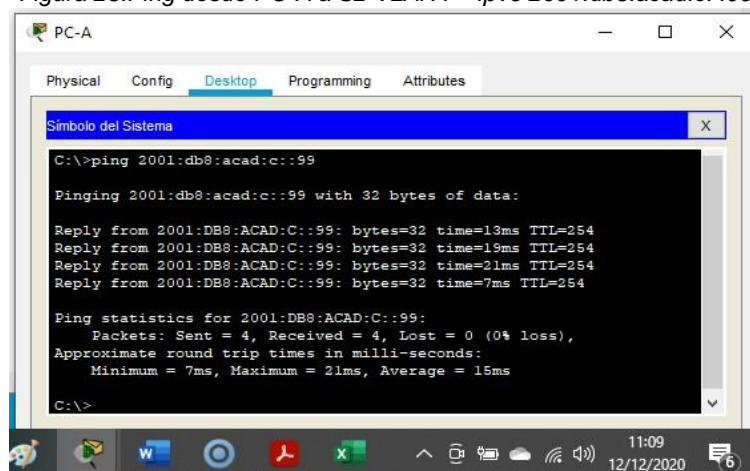
Fuente: Autor

Figura 27. Ping desde PC-A a S2 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.99.



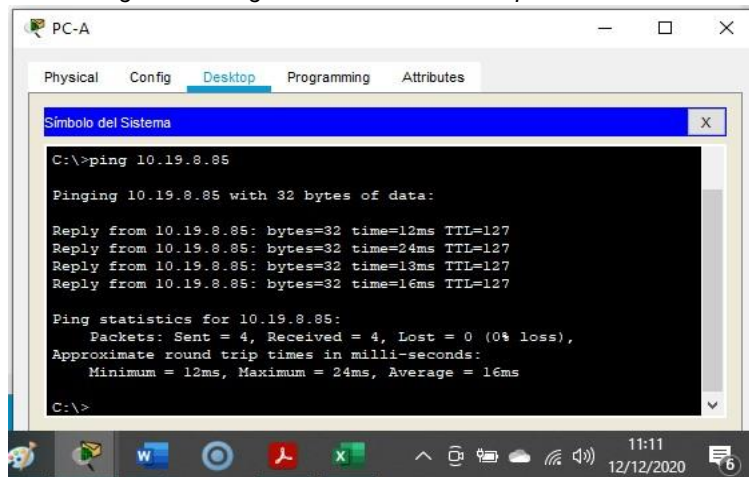
Fuente: Autor

Figura 28. Ping desde PC-A a S2 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c::99



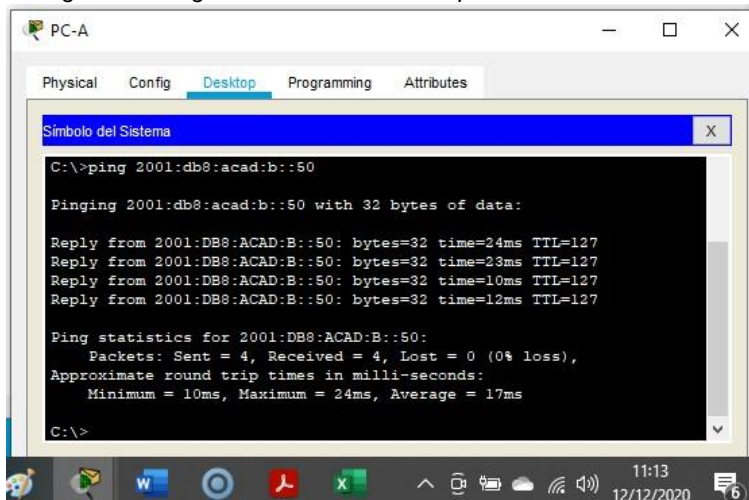
Fuente: Autor

Figura 29. Ping desde PC-A a PC-B – Ipv4 10.19.8.85



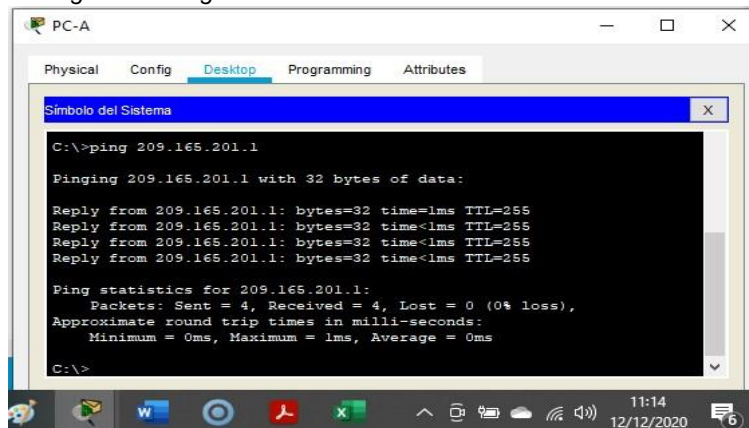
Fuente: Autor

Figura 30. Ping desde PC-A a PC-B – Ipv6 2001:db8:acad:b::50



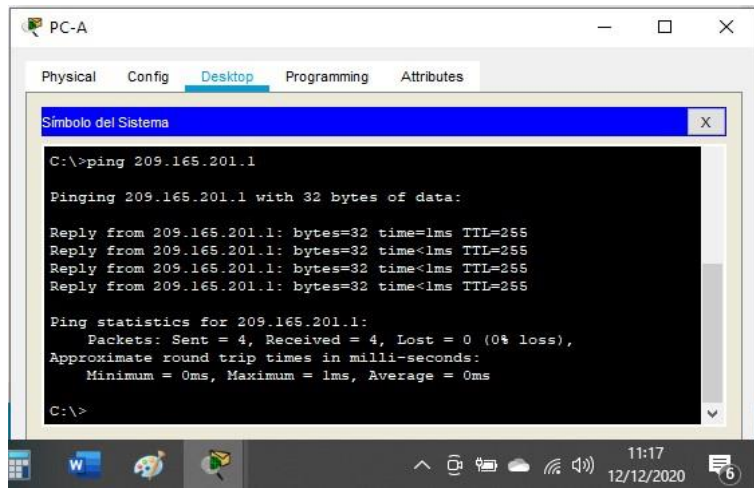
Fuente: Autor

Figura 31. Ping desde PC-A a R1 Bucle 0 – IPv4 209.165.201.1



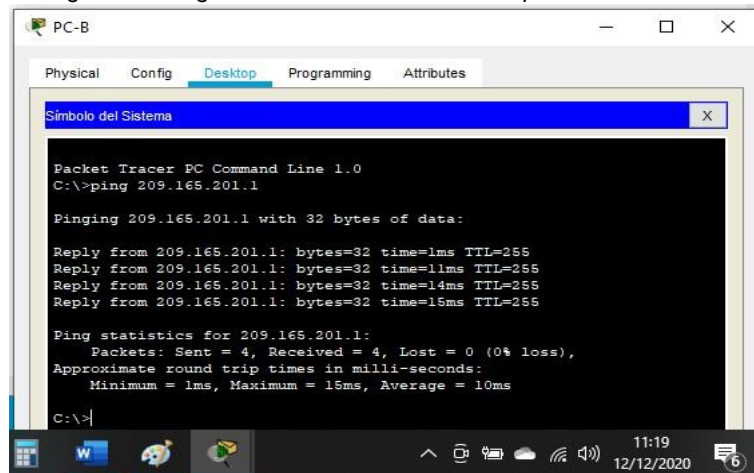
Fuente: Autor

Figura 32. Ping desde PC-A a R1 Bucle 0 – Ipv6 2001:db8:acad:209::1



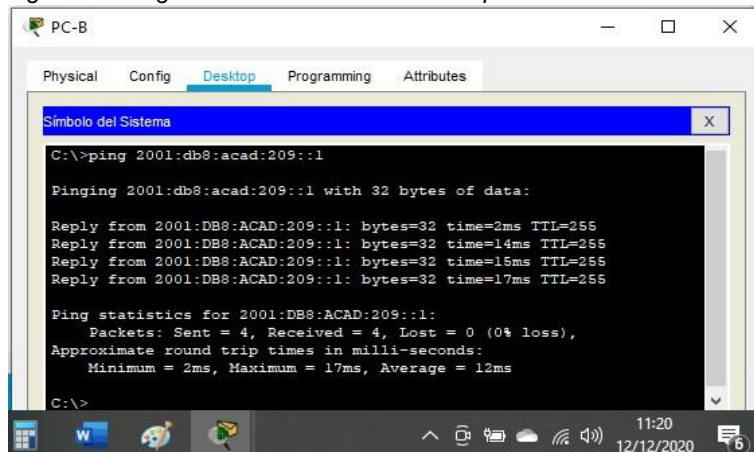
Fuente: Autor

Figura 33. Ping desde PC-B a R1 Bucl e 0 – Ipv4 209.165.201.1



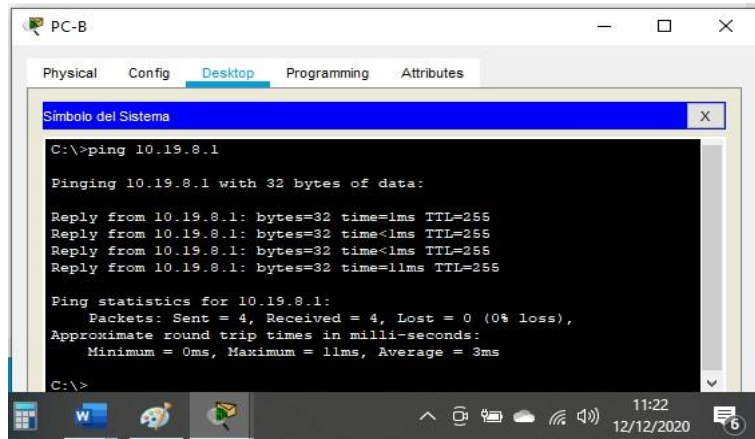
Fuente: Autor

Figura 34. Ping desde PC-B a R1 Bucl e 0 – Ipv6 2001:db8:acad:209::1



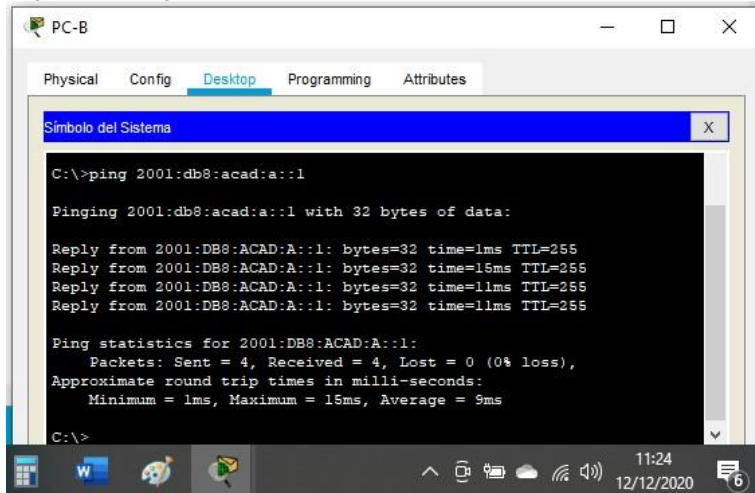
Fuente: Autor

Figura 35. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.2 – Ipv4 10.19.8.1



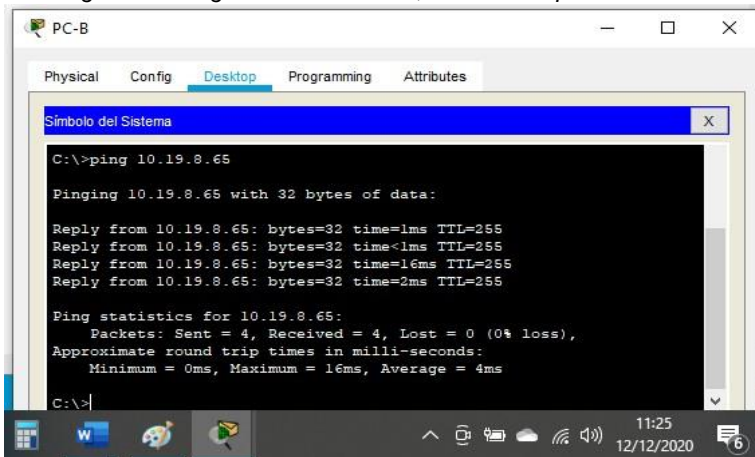
Fuente: Autor

Figura 36. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.2 – Ipv6 2001:db8:acad:a::1



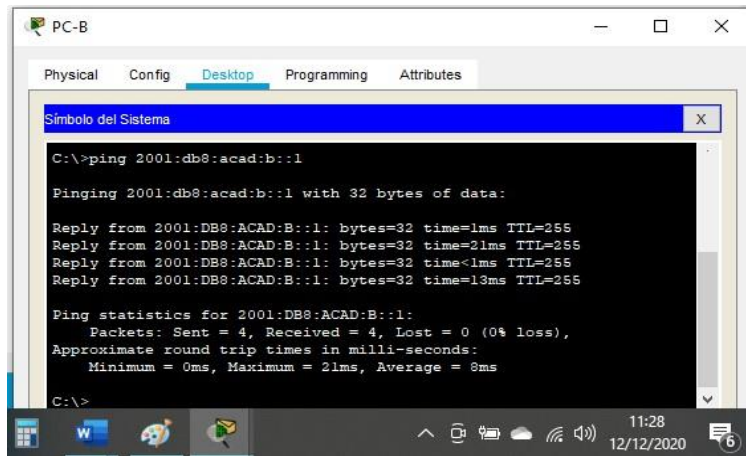
Fuente: Autor

Figura 37. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.3 – Ipv4 10.19.8.65

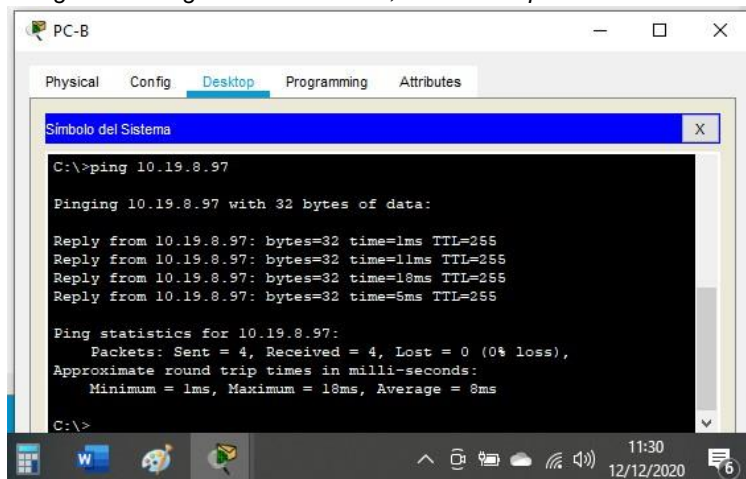


Fuente: Autor

Figura 38. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.3 – Ipv6 2001:db8:acad:b::1

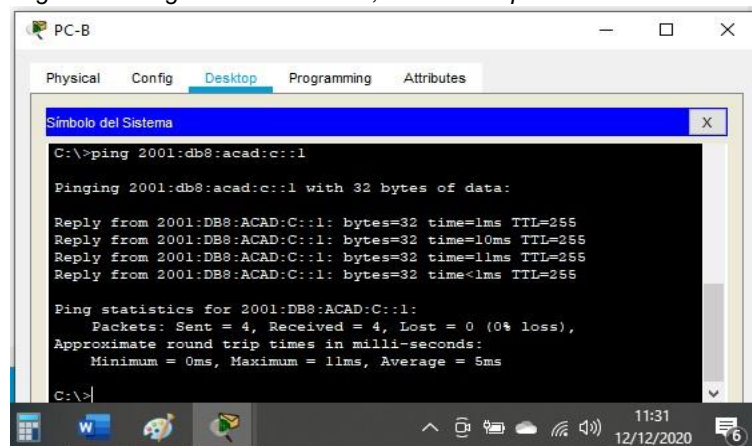


Fuente: Autor
 Figura 39. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.4 – Ipv4 10.19.8.97



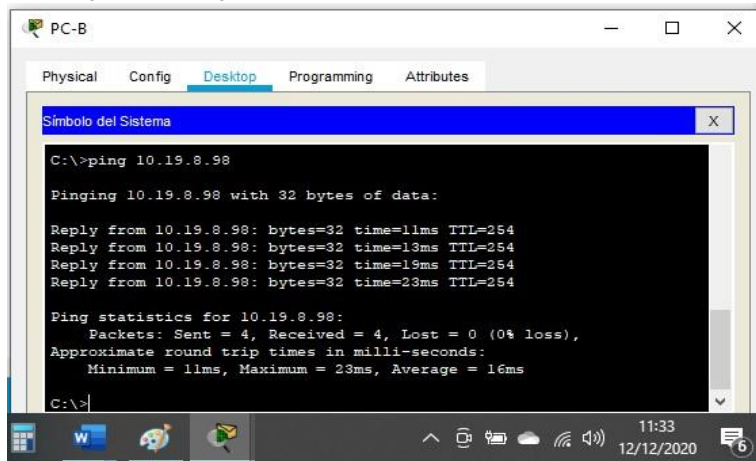
Fuente: Autor

Figura 40. Ping desde PC-B a R1, G0/0/1.4 – Ipv6 2001:db8:acad:c::1



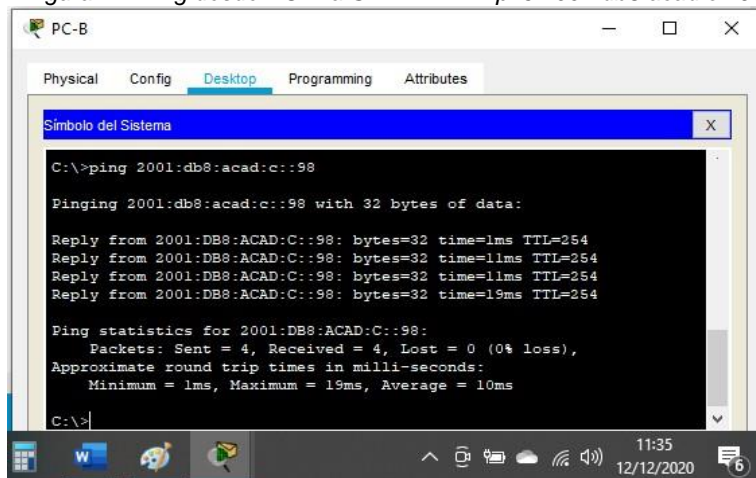
Fuente: Autor

Figura 41. Ping desde PC-B a S1 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.98



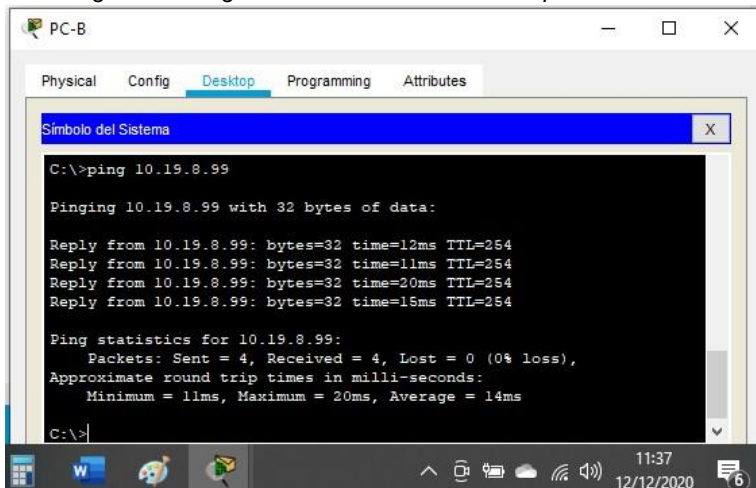
Fuente: Autor

Figura 42. Ping desde PC-B a S1 VLAN4 – Ipv6 2001:db8:acad:c::98



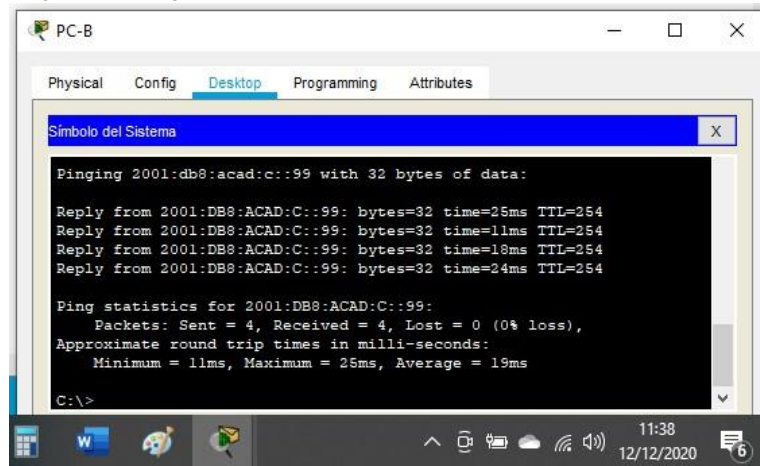
Fuente: Autor

Figura 43. Ping desde PC-B a S2 VLAN4 – Ipv4 10.19.8.99



Fuente: Autor

Figura 44. Ping desde PC-B a S2 VLAN4– Ipv6 2001:db8:acad:c::99



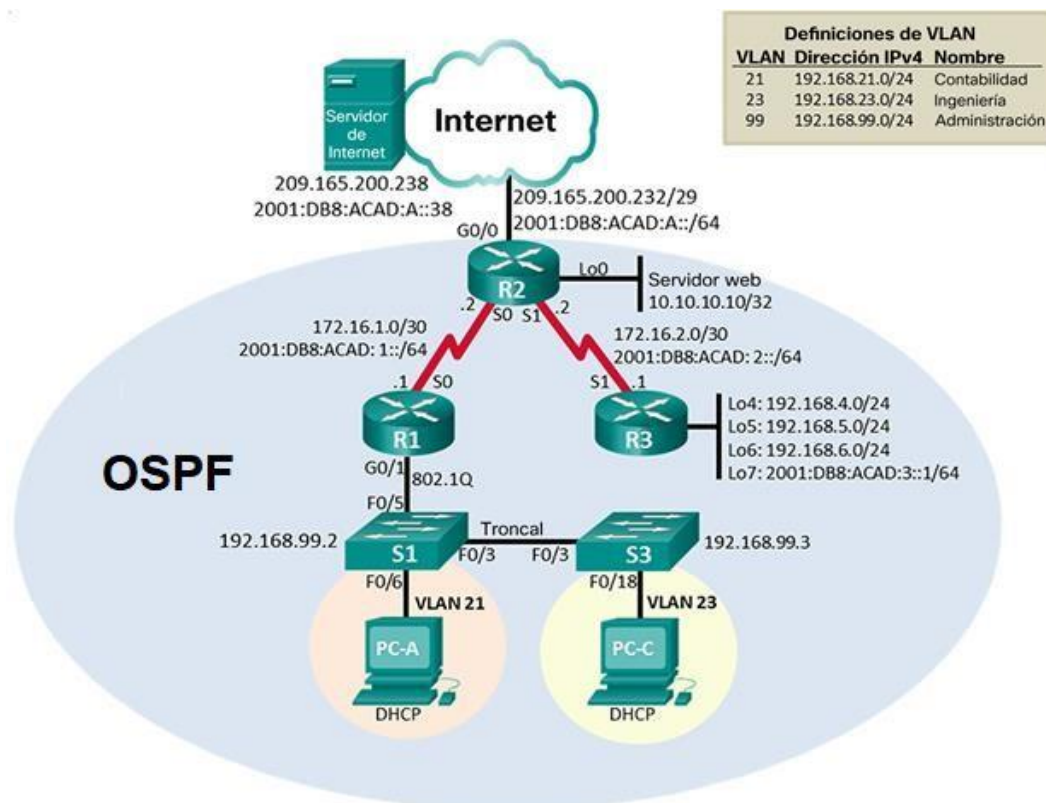
Fuente: Autor

5. Escenario 2

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

Topología

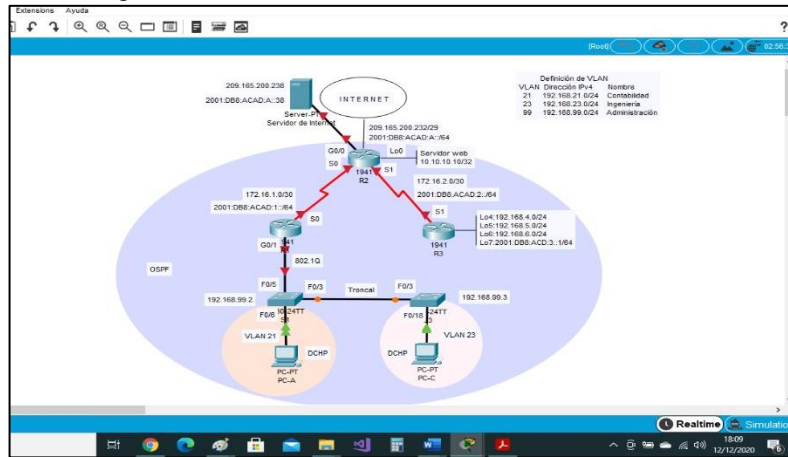
Figura 45. Topología escenario 2



Fuente: Documento Cisco

En el simulador Packet Tracer versión 7.3.1 se crea la topología de red utilizando para ello 3 Routers Cisco 1941, 2 Switchs Cisco 2960, 2 Computadoras, 1 Servidor y cables de cobre directos para la respectiva conexión.

Figura 46. Simulación Escenario 2 en Packet Tracer



Fuente: Autor

5.1. Parte 1: Inicializar dispositivos

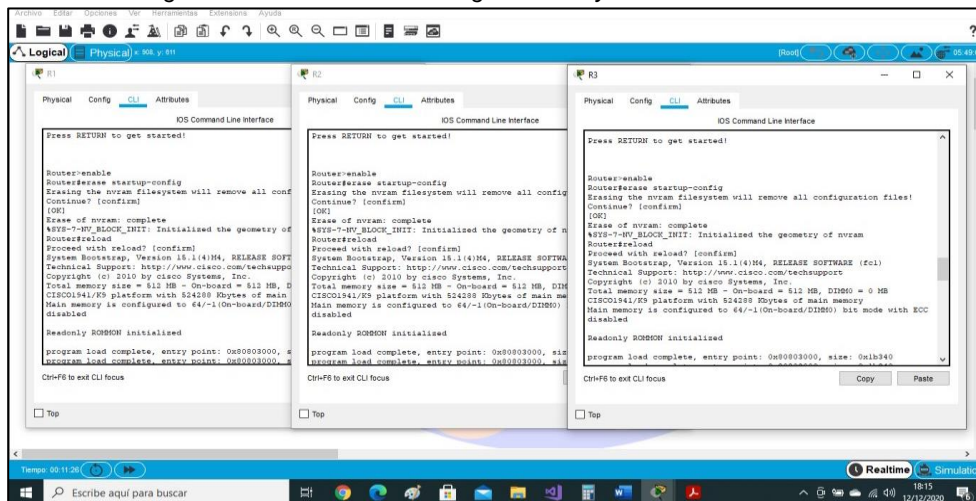
5.1.1. Paso 1. Inicializar y volver a cargar los routers y los switches

Tabla 16. Eliminar las configuraciones de inicio de los Routers y vuelva a cargarlos.

Tarea	Especificación
Ingresar al modo privilegiado	Router>enable
Restablecer valores predeterminados	Router#erase startup-config
Reiniciar el Router	Router#reload

Se accede al Router 1,2 y 3 a través de la consola en modo privilegiado para borrar cualquier configuración de inicio con el comando *erase startup-config* el cual borra el contenido de la NVRAM, posteriormente se reinicia el Router con el comando *reload*, quedando esté listo para su configuración inicial.

Figura 47. Eliminación de configuraciones y reinicio de los routers



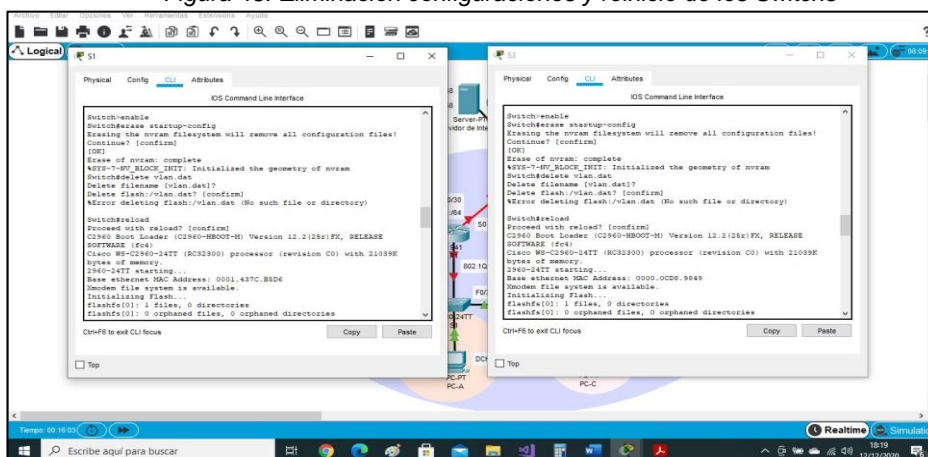
Fuente: Autor

Tabla 17. Eliminar las configuraciones de inicio de los Switchs y vuelva a cargarlos.

Tarea	Especificación
Ingresar al modo privilegiado	Switch>enable
Restablecer valores predeterminados	Switch#erase startup-config
Eliminar Vlan	Switch#delete vlan.dat
Reiniciar el Router	Switch#reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch#show flash

Se accede al Switch 1 y 2 a través de la consola en modo privilegiado para ejecutar el comando *erase startup-config* el cual borra el contenido de la NVRAM junto con el comando *delete vlan.dat* el cual elimina la base de datos de la vlan, este proceso permite restaurar el switch y borrar cualquier configuración de inicio, posteriormente se reinicia con el comando *reload*, quedando esté listo para su configuración inicial, con el comando *show flash* se verifica que la base de datos VLAN se halla borrado de la memoria flash.

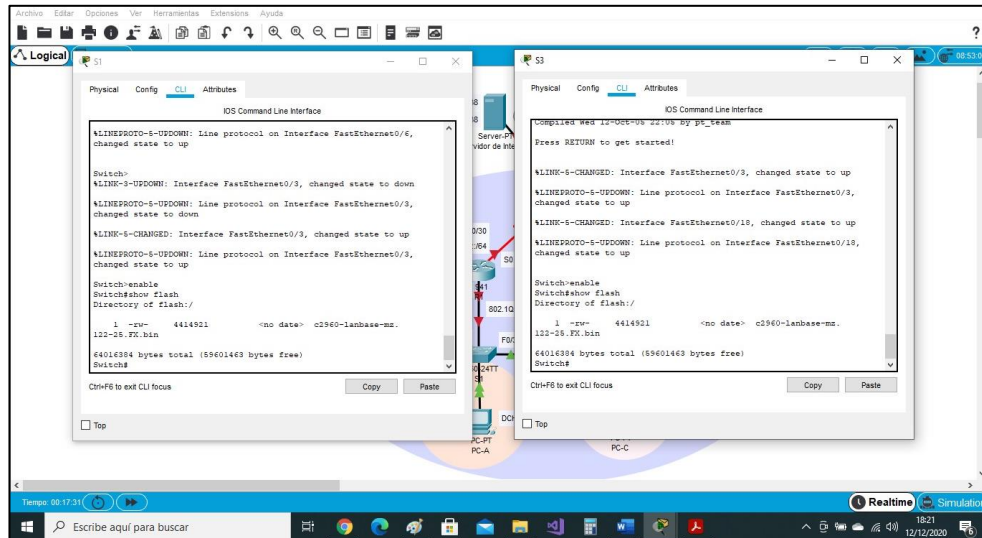
Figura 48. Eliminación configuraciones y reinicio de los Switchs



Fuente: Autor

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

Figura 49. Verificación eliminación base de datos en switches



Fuente: Autor

6. Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

6.1. Paso 1. Configurar la computadora de Internet

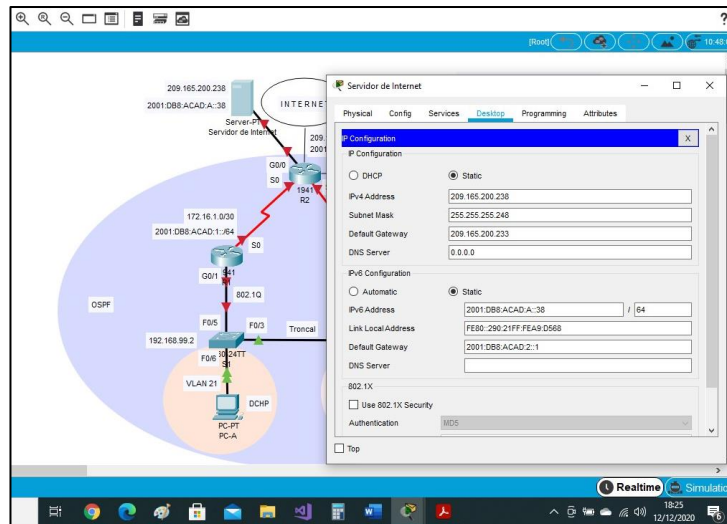
Las tareas de configuración del servidor de Internet incluyen lo siguiente (para obtener información de las direcciones IP, consulte la topología):

Tabla 18. Configuración Servidor de Internet.

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección IPv4	209.165200.238
Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.233
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:A::38/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:2::1

En el Servidor de Internet se asigna la IPv4 con su máscara de subred y Gateway predeterminado, del mismo modo se asigna la IPv6 con prefijo 64 y el Gateway predeterminado IPv6.

Figura 50. Configuración Servidor de Internet.



Fuente: Autor

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

6.2. Paso 2. Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 19. Configuración Router 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router>enable Router#configure terminal Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router R1	Router(config)#hostname R1
Contraseña de exec privilegiado cifrada, Class	R1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola, Cisco	R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet, Cisco	R1(config-line)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config-line)#service passwordencryption
Mensaje MOTD, Se prohíbe el acceso no autorizado.	R1(config)#banner motd "Solo personal autorizado"

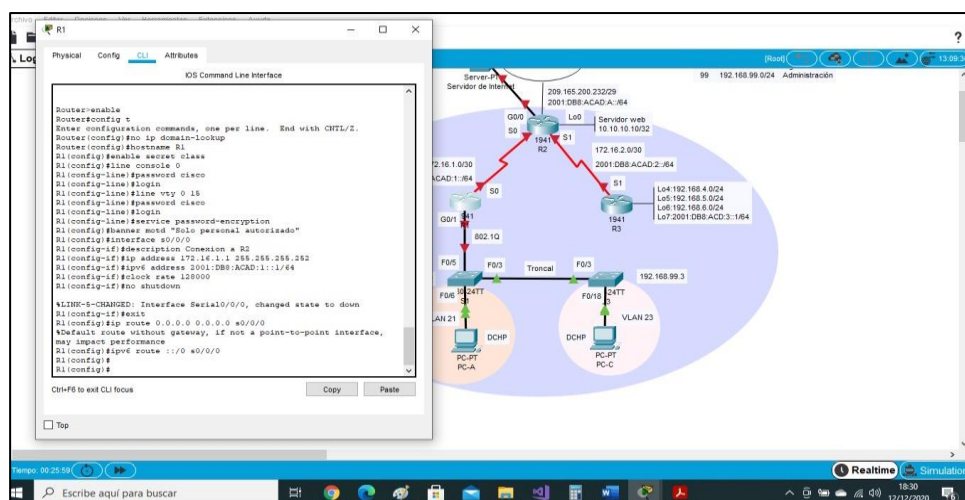
<p>Interfaz S0/0/0</p> <p>Establezca la descripción</p> <p>Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones</p> <p>Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones</p> <p>Establecer la frecuencia de reloj en 128000</p> <p>Activar la interfaz</p>	<pre>R1(config)#interface s0/0/0 R1(config-if)#description Conexion a R2 R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252 R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64 R1(config-if)#clock rate 128000 R1(config-if)#no shutdown</pre>
<p>Rutas predeterminadas</p> <p>Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0</p> <p>Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0</p>	<pre>R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0 R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0</pre>

Se realiza configuración inicial del Router 1, para ello desde la consola modo privilegiado se procede a ejecutar el comando `no ip domain lookup` que permite desactivar la búsqueda DNS, esto para indicar que si hemos cometido un error en el scrip de configuración nos muestre un aviso indicando el error, se configura el nombre del dispositivo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando `enable secret`, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando `password` y se activa con el comando `login`, se configuran el modo de línea de terminal virtual `vty 0 15` (Telnet) asignándole una contraseña para el acceso, para seguridad se adiciona el comando `service password-encryption` para cifrar las contraseñas de texto no cifrado y un mensaje para usuarios no autorizados.

Se establece la interfaz `s0/0/0` para la conexión con R2 y se le asigna una dirección y IPv4 e IPv6 con una frecuencia de reloj de 128000 bits, se activa con el comando `no shutdown`, y se asignan las rutas predeterminadas IPv4 e IPv6.

Nota: Todavía no configure G0/1.

Figura 51. Configuración parámetros básicos en Router 1



Fuente: Autor

6.3. Paso 3. Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 20. Configuración Router 2

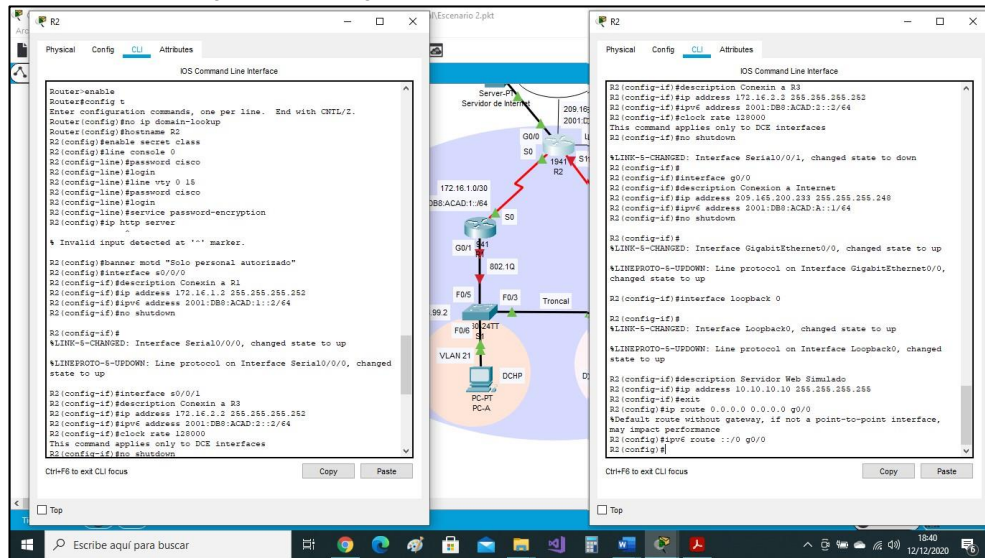
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router>enable Router#configure terminal Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router, R2	Router(config)#hostname R2
Contraseña de exec privilegiado cifrada, class	R2(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola, cisco	R2(config)#line console 0 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet, cisco	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R2(config-line)# service passwordencryption
Habilitar el servidor HTTP	R2(config)#ip http server
Mensaje MOTD, Se prohíbe el acceso no autorizado.	R2(config)#banner motd " Solo personal autorizado"
Interfaz S0/0/0 Establezca la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz	R2(config)#interface s0/0/0 R2(config-if)#description Conexion a R1 R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::2/64 R2(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/0/1 Establecer la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Establecer la frecuencia de reloj en 128000. Activar la interfaz	R2(config-if)#interface s0/0/1 R2(config-if)#description Conexion a R3 R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64 R2(config-if)#clock rate 128000 R2(config-if)#no shutdown
Interfaz G0/0 (simulación de Internet) Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. Activar la interfaz	R2(config-if)#interface g0/0 R2(config-if)#description Conexion a Internet R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.248 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::1/64 R2(config-if)#no shutdown

<p>Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)</p> <p>Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4.</p>	<pre>R2(config-if)#interface loopback 0 R2(config-if)#description Servidor Web Simulado R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255</pre>
<p>Ruta predeterminada</p> <p>Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0.</p>	<pre>R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0 R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0</pre>

Se realiza configuración inicial del Router 2, para ello desde la consola modo privilegiado se procede a ejecutar el comando `no ip domain lookup` que permite desactivar la búsqueda DNS, esto para indicar que si hemos cometido un error en el scrip de configuración nos muestre un aviso indicando el error, se configura el nombre del dispositivo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando `enable secret`, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando `password` y se activa con el comando `login`, se configura el modo de línea de terminal virtual `vtty 0 15` (Telnet) asignándole una contraseña para el acceso, para seguridad se adiciona el comando `service password-encryption` para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se habilita el servidor http con el comando `ip http server` y se adiciona el mensaje del día para usuarios no autorizados en el banner `motd`.

Se configura la interfaz `s0/0/0` para la conexión con R1 asignándose una dirección IPv4 e IPv6, luego se procede con la configuración de la interfaz serial `s0/0/01` para la conexión con R3 asignándosele una dirección IPv4 e IPv6 con una frecuencia de reloj de 128000 bits, se procede activar la interfaz `g0/0` la cual representa la simulación de Internet asignándoseles la respectiva dirección IPv4 e IPv6, todas estas interfaces al configurarse se activaron con el comando `no shutdown`. Se configura la interfaz `loopback 0` que corresponde al servidor web simulado, se le asigna una dirección Ipv4 y mascara de red para finalmente configurar las rutas predeterminadas IPv4 y IPv6 en la `g0/0`.

Figura 52. Configuración parámetros básicos en Router 2



Fuente: Autor

6.4. Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 21. Configuración Router 3

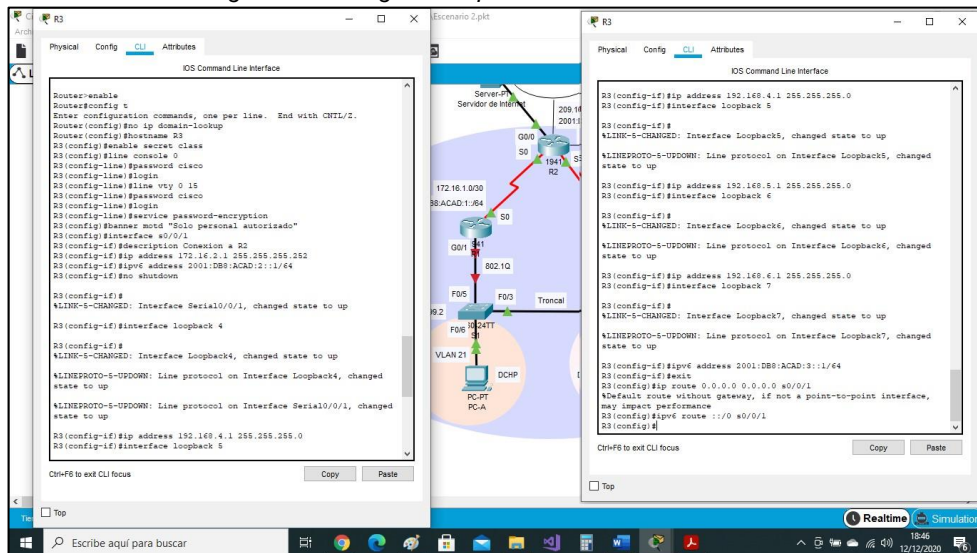
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router>enable Router#configure terminal Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router, R3	Router(config)#hostname R3
Contraseña de exec privilegiado cifrada, class	R3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola, cisco	R3(config)#line console 0 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet, cisco	R3(config)#line vty 0 15 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R3(config-line)# service password-encryption
Mensaje MOTD, Se prohíbe el acceso no autorizado.	R3(config)#banner motd "Solo personal autorizado"

<p>Interfaz S0/0/1</p> <p>Establecer la descripción</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz</p>	<pre>R3(config)#interface s0/0/1 R3(config-if)#description Conexion a R2 R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252 R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64 R3(config-if)#no shutdown</pre>
<p>Interfaz loopback 4</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p>	<pre>R3(config-if)#interface loopback 4 R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0</pre>
<p>Interfaz loopback 5</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p>	<pre>R3(config-if)#interface loopback 5 R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0</pre>
<p>Interfaz loopback 6</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p>	<pre>R3(config-if)#interface loopback 6 R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0</pre>
<p>Interfaz loopback 7</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p>	<pre>R3(config-if)#interface loopback 7 R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::1/64</pre>
<p>Rutas predefinidas</p> <p>Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/1</p> <p>Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/1</p>	<pre>R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1 R3(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1</pre>

Se realiza configuración inicial del Router 3, desde la consola EXEC privilegiado se procede a ejecutar el comando no ip domain lookup que permite desactivar la búsqueda DNS, se configura el nombre del dispositivo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando enable secret, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando password y se activa con el comando login, se configura el modo de línea de terminal virtual vty 0 15 (Telnet) asignándole una contraseña para el acceso, para seguridad se adiciona el comando service password-encryption para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se habilita el servidor http con el comando ip http server y se adiciona el mensaje del día para usuarios no autorizados en el banner motd.

Se configura la interfaz s0/0/1 para la conexión con R2 asignándose una dirección IPv4 e IPv6, y se activa, se configuran las interfaces loopback 4, 5 y 6 direccionandolas con IPv4 y la loopback 7 con IPv6, se establecen las rutas predeterminadas IPv4 e IPv6 en la s0/0/1.

Figura 53. Configuración parámetros básicos Router 3



Fuente: Autor

6.5. Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

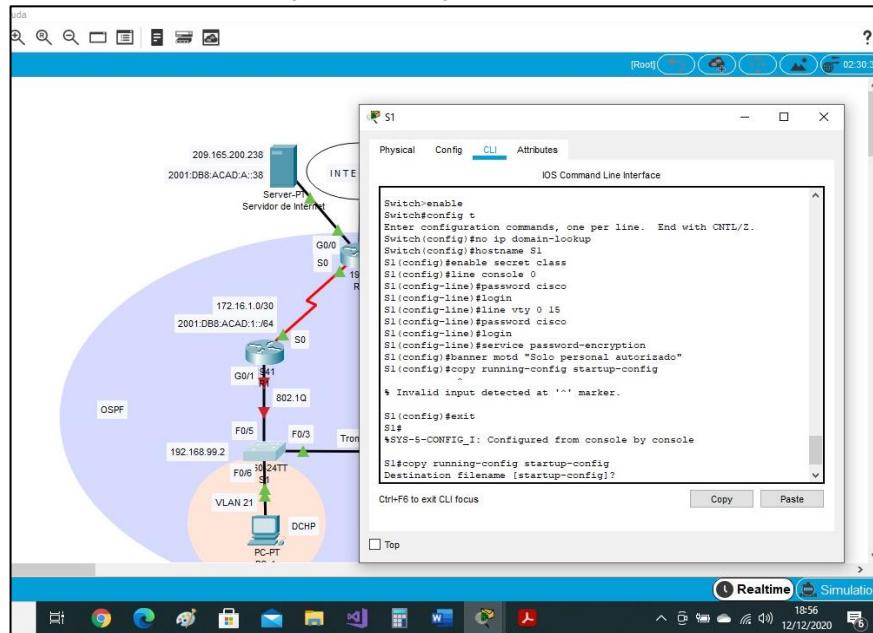
Tabla 22. Configuración Switch 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch>enable Switch#configure terminal Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch, S1	Switch(config)#hostname S1
Contraseña de exec privilegiado cifrada, class	S1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola, cisco	S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet, cisco	S1(config)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config-line)# service passwordencryption
Mensaje MOTD, Se prohíbe el acceso no autorizado.	S1(config)#banner motd " Solo personal autorizado "

Se realiza configuración inicial del Switch 1, desde la consola EXEC privilegiado se procede a ejecutar el comando no ip domain lookup que permite desactivar la búsqueda DNS, se configura el nombre del dispositivo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando enable secret, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el

comando password, activándose con el comando login, se configura el modo de línea de terminal vty 0 15 (Telnet) asignándole una contraseña para el acceso, para seguridad se adiciona el comando service password-encryption para cifrar las contraseñas de texto no cifrado y se adiciona el mensaje del día para usuarios no autorizados en el motd.

Figura 54. Configuración Switch 1



Fuente: Autor

6.6. Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 23. Configuración Switch 3

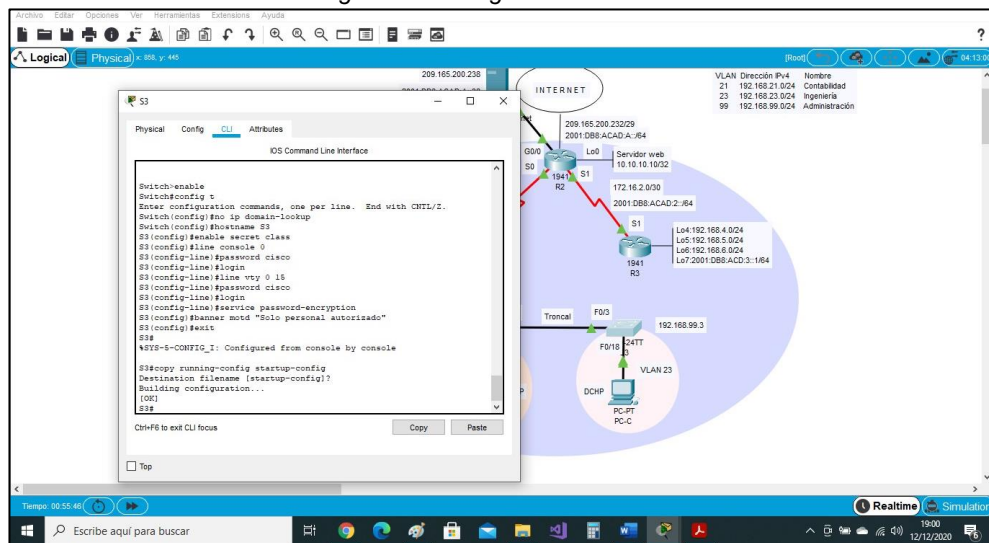
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch>enable Switch#configure terminal Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch, S3	Switch(config)#hostname S3
Contraseña de exec privilegiado cifrada, class	S3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola, cisco	S3(config)#line console 0 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet, cisco	S3(config)#line vty 0 15 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S3(config-line)# service password-encryption

Mensaje MOTD, Se prohíbe el acceso no autorizado.

S3(config)#banner motd " Solo personal autorizado "

Se realiza configuración básica del Switch 3, desde la consola EXEC privilegiado se procede a ejecutar el comando no ip domain lookup que permite desactivar la búsqueda DNS, se configura el nombre del dispositivo junto con la contraseña cifrada para ingresar al modo privilegiado a través del comando enable secret, de igual manera se configura la contraseña para ingresar a la consola con el comando password, activándose con el comando login, se configura el modo de línea de terminal virtual vty 0 15 (Telnet) asignándole una contraseña para el acceso, para seguridad se adiciona el comando service password-encryption para cifrar las contraseñas de texto no cifrado y se adiciona el mensaje del día para usuarios no autorizados en el motd.

Figura 55. Configuración Switch 3



Fuente: Autor

6.7. Paso 7: Verificar la conectividad de la red

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

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

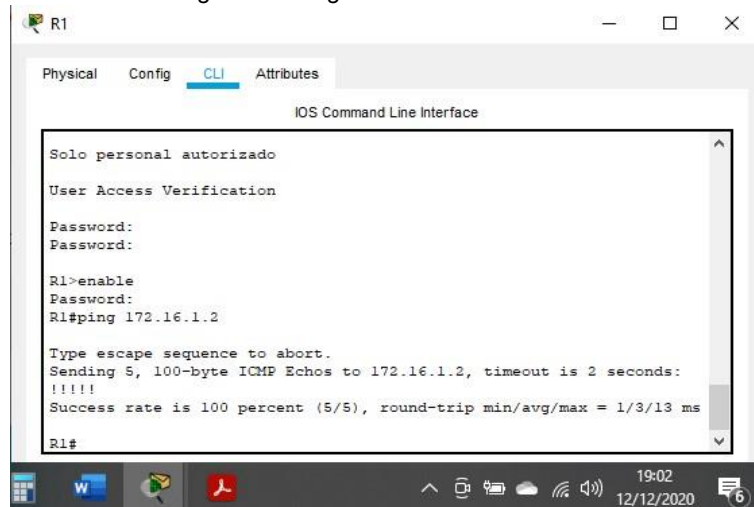
Tabla 24. Verificación conectividad de la red

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2	Sí hay respuesta
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	Sí hay respuesta
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233	Sí hay respuesta

Se realizan pruebas de conexión para verificar el correcto funcionamiento de la red, ejecutando el comando ping entre routers y desde el pc de internet a la puerta de enlace predeterminada.

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

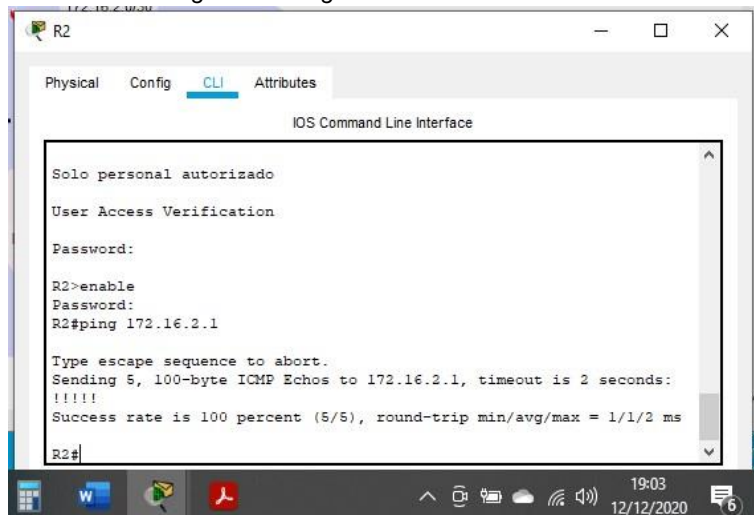
Figura 56. Ping desde R1 a R2 a la s0/0/0



```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Solo personal autorizado
User Access Verification
Password:
Password:
R1>enable
Password:
R1#ping 172.16.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/13 ms
R1#
```

Fuente: Autor

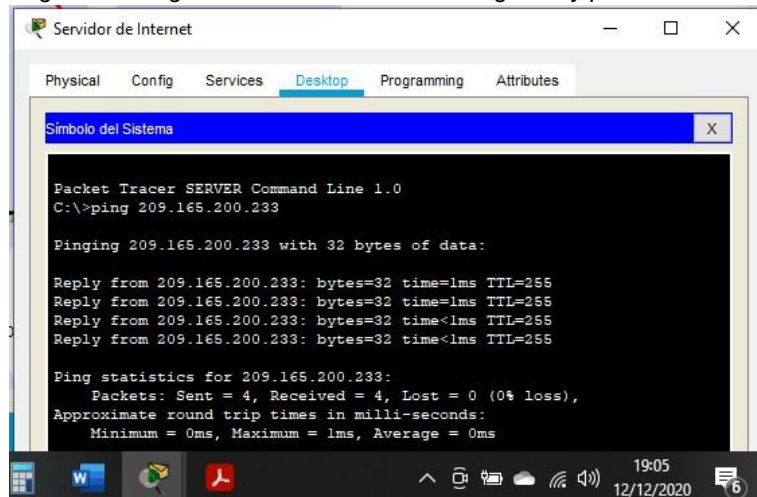
Figura 57. Ping desde R2 a R3 a la s0/0/1



```
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Solo personal autorizado
User Access Verification
Password:
Password:
R2>enable
Password:
R2#ping 172.16.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
R2#
```

Fuente: Autor

Figura 58. Ping desde servidor de Internet a gateway predeterminado



Fuente: Autor

7. Parte 3. Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN.

7.1. Paso 1. Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

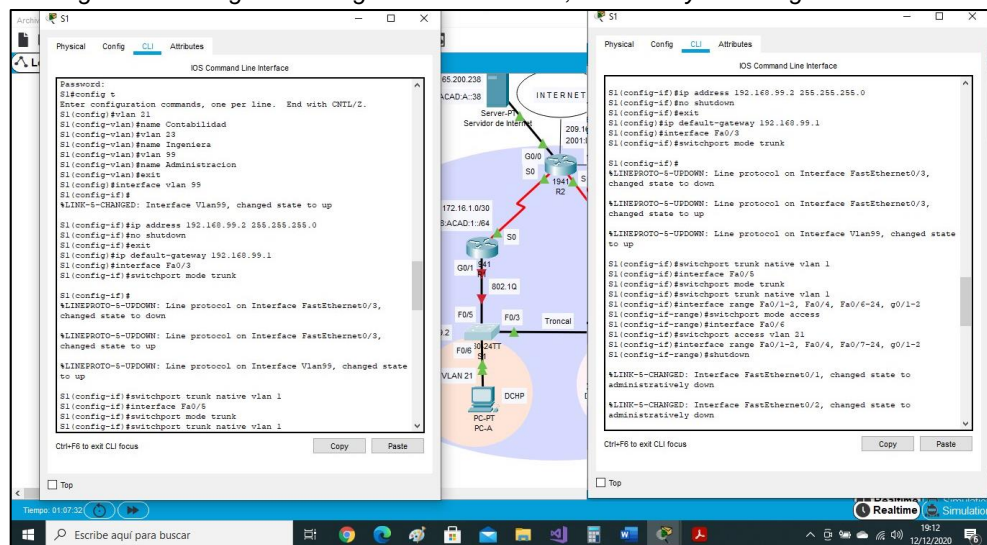
Tabla 25. Configuración seguridad del Switch 1, Vlan y routing entre Vlan

Elemento o tarea de configuración	Especificación
<p>Crear la base de datos de VLAN</p> <p>Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican</p>	<p>S1#configure terminal S1(config)#vlan 21 S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#vlan 23 S1(config-vlan)#name Ingeniería S1(config-vlan)#vlan 99 S1(config-vlan)#name Administración</p>
<p>Asignar la dirección IP de administración.</p> <p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología</p>	<p>S1(config)#interface vlan 99 S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0</p>
<p>Asignar el gateway predeterminado</p> <p>Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado.</p>	<p>S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1</p>
<p>Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3</p> <p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p>	<p>S1(config)#interface Fa0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1</p>

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	S1(config)#interface Fa0/5 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa	
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	S1(config-if)#interface range Fa0/1-2, Fa0/4, Fa0/6-24, g0/1-2 S1(config-if-range)#switchport mode access
Utilizar el comando interface range	
Asignar F0/6 a la VLAN 21	S1(config-if-range)#interface Fa0/6 S1(config-if)#switchport access vlan 21
Apagar todos los puertos sin usar	S1(config-if)#interface range Fa0/1-2, Fa0/4, Fa0/7-24, g0/1-2 S1(config-if-range)#shutdown

En el switch 1 se crea la base de datos para las VLAN 21 (Contabilidad), VLAN 23 (Ingeniería) y VLAN 99 (Administración), a esta última se le asigna una dirección IPv4 con su máscara de red, se asigna una dirección IPv4 como Gateway predeterminado, la interfaz fa0/3 se establece como enlace troncal utilizando la VLAN 1 como VLAN nativa, se realiza el mismo proceso a la interfaz fa0/5, el resto de los puertos se configuran en rango como puertos de acceso, la interfaz fa0/6 se asigna a la VLAN 21, el resto de las interfaces utilizar se desactivan con el comando shutdown.

Figura 59. Configuración seguridad del switch 1, las VLAN y el routing entre VLAN.



Fuente: Autor

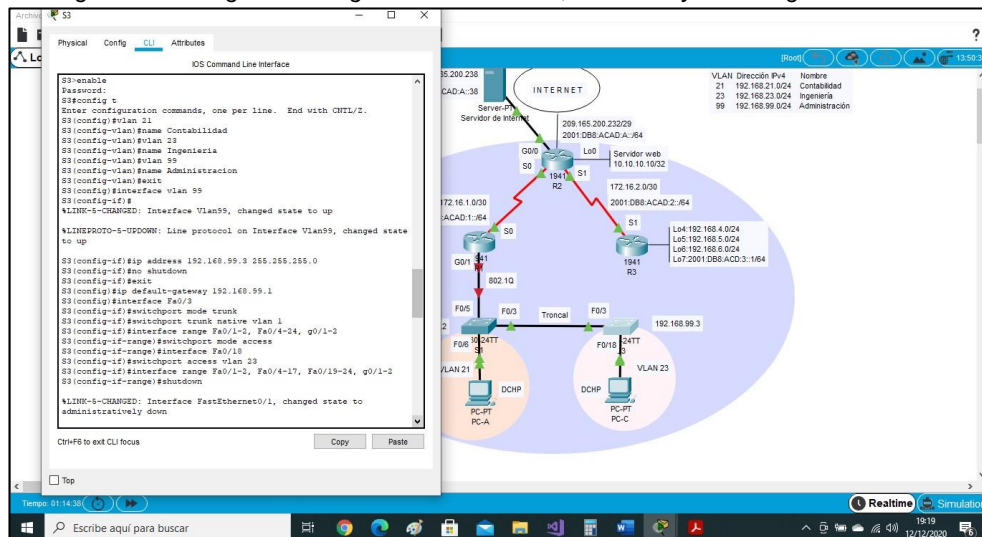
7.2. Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 26. Configuración seguridad del Switch 3, Vlan y routing entre Vlan

Elemento o tarea de configuración	Especificación
<p>Crear la base de datos de VLAN</p> <p>Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN.</p>	<pre>S3#configure terminal S3(config)#vlan 21 S3(config-vlan)#name Contabilidad S3(config-vlan)#vlan 23 S3(config-vlan)#name Ingeniería S3(config-vlan)#vlan 99 S3(config-vlan)#name Administración</pre>
<p>Asignar la dirección IP de administración</p> <p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología</p>	<pre>S3(config)#interface vlan 99 S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0</pre>
<p>Asignar el gateway predeterminado.</p> <p>Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado.</p>	<pre>S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1</pre>
<p>Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3</p> <p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p>	<pre>S3(config)#interface Fa0/3 S3(config-if)#switchport mode trunk S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1</pre>
<p>Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso</p> <p>Utilizar el comando interface range</p>	<pre>S3(config-if)#interface range Fa0/1-2, Fa0/4-24, g0/1-2 S3(config-if-range)#switchport mode access</pre>
<p>Asignar F0/18 a la VLAN 23</p>	<pre>S3(config-if-range)#interface Fa0/18 S3(config-if)#switchport access vlan 23</pre>
<p>Apagar todos los puertos sin usar</p>	<pre>S3(config-if)#interface range Fa0/1-2, Fa0/4-17, Fa0/19-24, g0/1-2 S3(config-if-range)#shutdown</pre>

Figura 60. Configuración seguridad del switch 3, las VLAN y el routing entre VLAN.



Fuente: Autor

7.3. Paso 3: Configurar R1

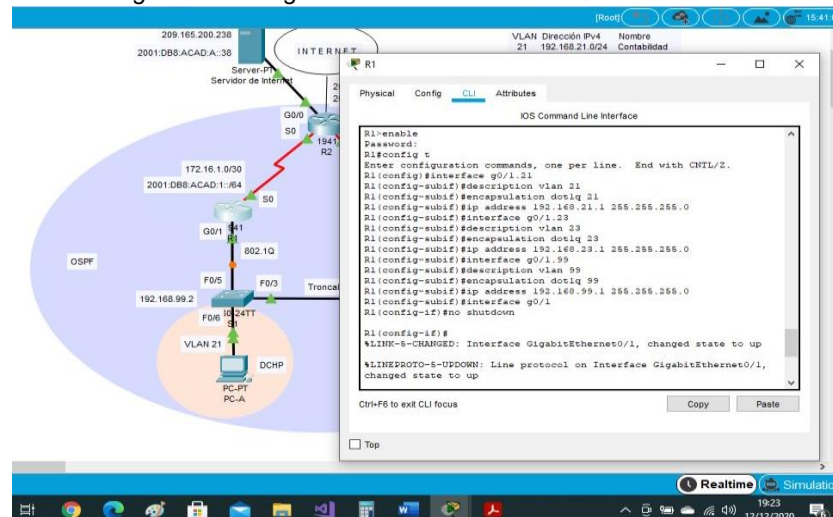
Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 27. Configuración Subinterfaz 802.1Q en el Router 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1 Descripción: LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz	R1(config)#interface g0/1.21 R1(config-subif)#description Vlan 21 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21 R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1 Descripción: LAN de Ingeniería Asignar la VLAN 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz	R1(config-subif)#interface g0/1.23 R1(config-subif)#description Vlan 23 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23 R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1 Descripción: LAN de Administración Asignar la VLAN 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz	R1(config-subif)#interface g0/1.99 R1(config-subif)#description Vlan 99 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99 R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
Activar la interfaz G0/1	R1(config-subif)#interface g0/1 R1(config-if)#no shutdown

En la Interfaz g0/1 se configuran las Subinterfases 802.1Q en el Router 1, se procede a configurar la subinterfaz g0/1.21, habilitándola con el comando encapsulation dot1q asociándole la vlan 21 (Lan de Contabilidad) y asignándole la IPv4 correspondiente, se realiza el mismo procedimiento para activar la subinterfaz g0/1.23, Vlan 23 (Lan de Ingeniería) y la subinterfaz g0/1.99, Vlan 99 (Lan de Administración) finalmente se activa la interfaz g0/1 con el comando no shutdown.

Figura 61. Configuración Subinterfaz 802.1Q en el Router 1



Fuente: Autor

7.4. Paso 4: Verificar la conectividad de la red

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

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

Tabla 28. Verificación de la conectividad en la red

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Sí hay respuesta
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Sí hay respuesta
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	Sí hay respuesta
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	Sí hay respuesta

Se realizan comprobaciones entre diferentes dispositivos de la red para verificar el correcto funcionamiento de esta.

Figura 62. Desde Switch 1 ping a la dirección Vlan 99 de Router 1

```

S1
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

S1>enable
Password:
S1#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

S1#
    
```

Fuente: Autor

Figura 63. Desde Switch 3 ping a la dirección Vlan 99 de Router 1

```

S3
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

S3#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 10/10/11
ms

S3#
    
```

Fuente: Autor

Figura 64. Desde Switch 1 ping a la dirección Vlan 21 de Router 1

```

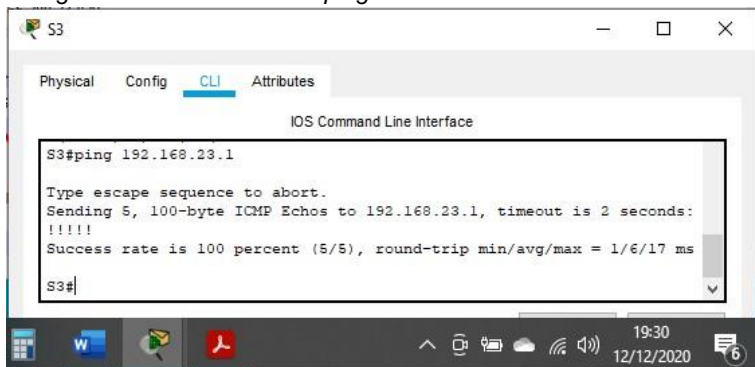
S1
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

S1#ping 192.168.21.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

S1#
    
```


Figura 65. Desde Switch 3 ping a la dirección Vlan 23 de Router 1



8. Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF

8.1. Paso 1: Configurar OSPF en el R1

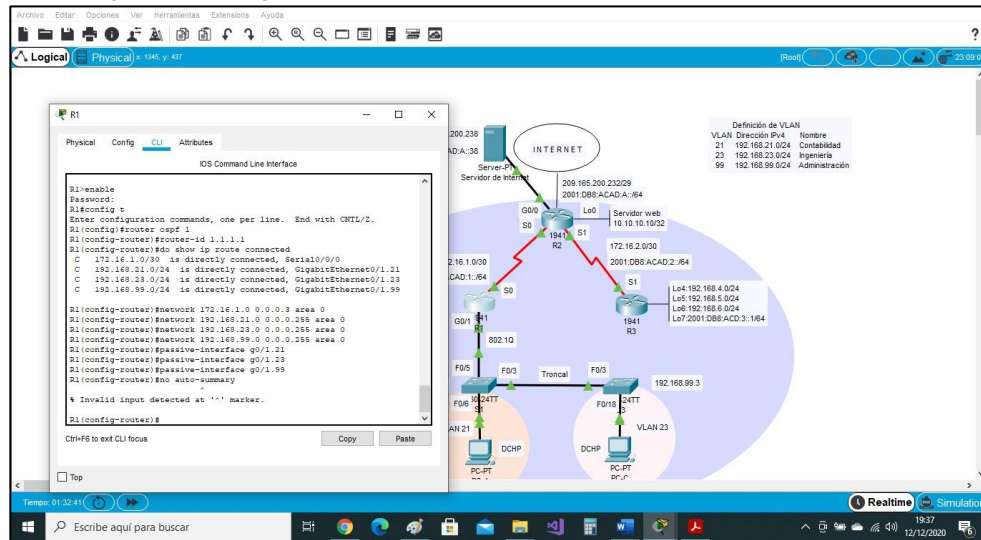
Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 29. Configuración del protocolo de routing dinámico OSPF en Router 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF área 0	R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
Anunciar las redes conectadas directamente Asigne todas las redes conectadas directamente.	R1(config-router)#do show ip route connected R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R1(config-router)#network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	R1(config-router)#passive-interface g0/1.21 R1(config-router)#passive-interface g0/1.23 R1(config-router)#passive-interface g0/1.99
Desactive la sumarización automática	R1(config-router)#no auto-summary

Se configura el protocolo OSPF en el Router 1 con el comando Router ospf 1, para verificar las redes conectadas se ejecuta el comando show ip route connected, con la verificación se procede asignar las redes al área 0 con el comando network asignándole la IP correspondiente, todas las subinterfaces LAN (g0/1.21, g0/1.23, g0/1.99) se establecen como pasivas y se desactiva la sumarización automática con el comando no auto-summary.

Figura 66. Configuración del protocolo de rutin dinámica OSPF en Router 1



Fuente: Autor

8.2. Paso 2: Configurar OSPF en el R2

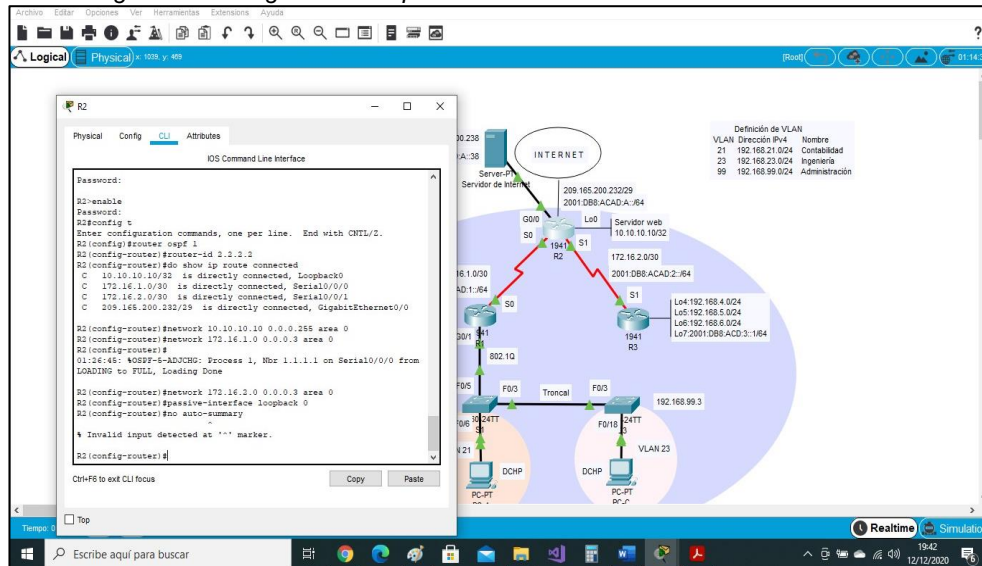
La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 30. Configuración del protocolo de rutin dinámica OSPF en Router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF área 0	R2(config)#router ospf 1 R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
Anunciar las redes conectadas directamente Nota: Omitir la red G0/0.	R2(config-router)#do show ip route connected R2(config-router)#network 10.10.10.10 0.0.0.255 area 0 R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	R2(config-router)#passive-interface loopback 0
Desactive la sumarización automática.	R2(config-router)#no auto-summary

Se configura el protocolo OSPF en el Router 2 con el comando Router ospf 1, para verificar las redes conectadas se ejecuta el comando show ip route connected, con la verificación se procede asignar las redes al área 0 con el comando network asignándole la IP correspondiente, la interfaz de red g0/0 no se tiene en cuenta y por tanto no establece, se asigna la interfaz LAN loopback 0 como pasiva y se desactiva la sumarización automática con el comando no auto-summary.

Figura 67. Configuración del protocolo de rutin dinámica OSPF en Router 2



Fuente: Autor

8.3. Paso 3: Configurar OSPFv3 en el R3

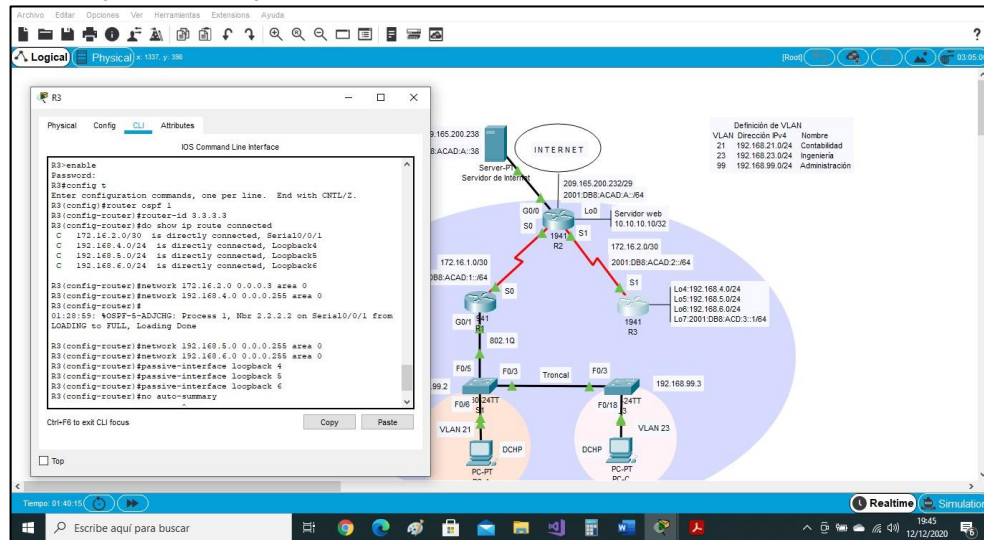
La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 31. Configuración del protocolo de rutin dinámica OSPFv3 en Router 3.

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF área 0	R3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	R3(config-router)#do show ip route connected R3(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0 R3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas	R3(config-router)#passive-interface loopback 4 R3(config-router)#passive-interface loopback 5 R3(config-router)#passive-interface loopback 6
Desactive la sumarización automática.	R3(config-router)#no auto-summary

Se configura el protocolo OSPF en el Router 3 con el comando Router ospf 1, para verificar las redes conectadas se ejecuta el comando show ip route connected, con la verificación se procede asignar las redes al área 0 con el comando network asignándole la IP correspondiente, las interfaces de LAN IPv4 Loopback 4, 5 y 6 se establecen como pasivas y se desactiva la sumarización automática con el comando no auto-summary.

Figura 68. Configuración del protocolo de rutin dinámico OSPFv3 en Router 3



Fuente: Autor

8.4. Paso 4: Verificar la información de OSPF

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

Tabla 32. Verificación de la información del protocolo OSPF

Pregunta	Respuesta
¿Con qué comando se muestran la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router?	Show ip protocols
¿Qué comando muestra solo las rutas OSPF?	Show ip route ospf
¿Qué comando muestra la sección de OSPF de la configuración en ejecución?	Show run section router ospf

En el Router 3 se ingresan comandos CLI para verificar la configuración e información del protocolo OSPF.

9. Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4

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

Ahora veremos las tareas pendientes por hacer:

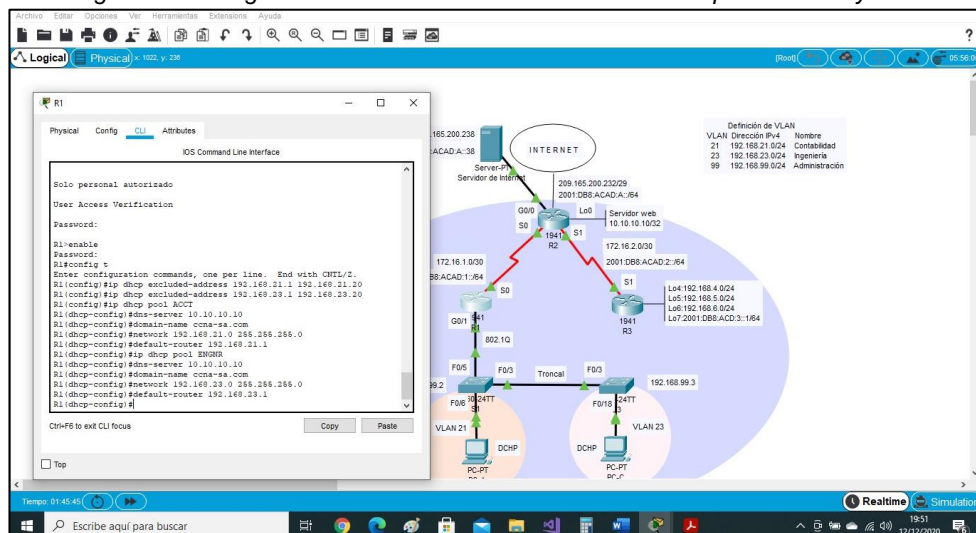
Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 33. Configuración del Router 1 como servidor DHCP para Vlan 21 y 23

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

El Router 1 se configura como servidor DHCP para las vlan 21 y 23, para ello se aplica el comando ip dhcp excluded-address acompañado del rango del número de ip a reservar, para este caso se reservan las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 y la VLAN 23 para configuraciones estáticas, se crea el pool de DHCP como ACCT para la VLAN 21, se le asigna un nombre de dominio y se establece el Gateway predeterminado con el comando default-router, de igual manera se crea el pool DHCP como ENGR para la VLAN 23.

Figura 69. Configuración del Router 1 como servidor DHCP para Vlan 21 y 23



Fuente: Autor

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

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

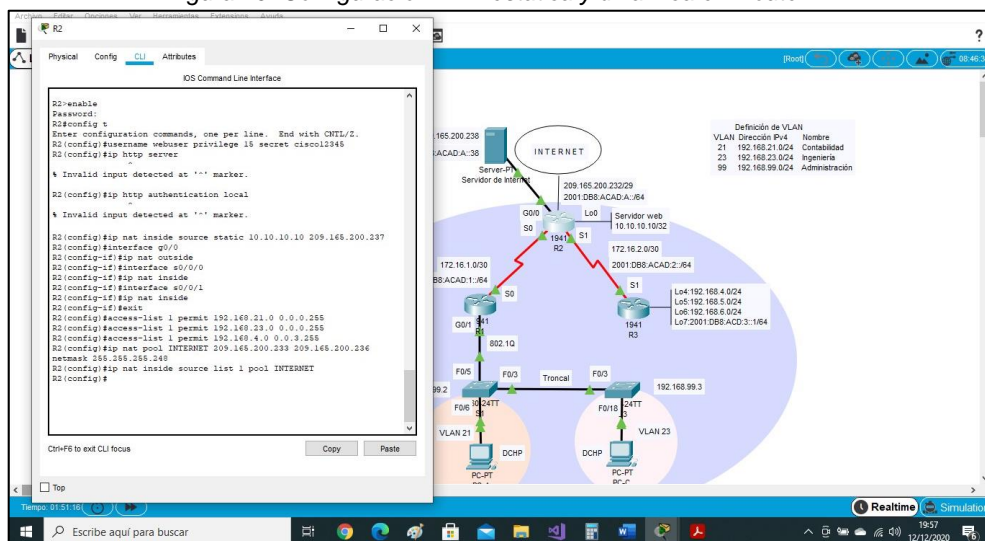
Tabla 34. Configuración NAT estática y dinámica en Router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
<p>Crear una base de datos local con una cuenta de usuario</p> <p>Nombre de usuario: webuser Contraseña: cisco12345 Nivel de privilegio: 15</p>	<p>R2(config)#username webuser secret cisco12345 privilege 15</p>
Habilitar el servicio del servidor HTTP	R2(config)#ip http server
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	R2(config)#ip http authentication local
<p>Crear una NAT estática al servidor web.</p> <p>Dirección global interna: 209.165.200.237</p>	<p>R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.237</p>
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	<p>R2(config)#interface g0/0 R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#interface s0/0/0 R2(config-if)#ip nat inside R2(config-if)#interface s0/0/1 R2(config-if)#ip nat inside</p>
<p>Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada</p> <p>Lista de acceso: 1 Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3</p>	<p>R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255</p>
<p>Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.</p> <p>Nombre del conjunto: INTERNET El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.233 – 209.165.200.248</p>	<p>R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.233 209.165.200.236 netmask 255.255.255.248</p>
Definir la traducción de NAT dinámica	R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET

El Router 2 se establece como NAT estática y dinámica, se crea una base de datos local asignándole un nombre, una contraseña y nivel privilegiado, posteriormente se habilita el servicio del servidor HTTP con el comando ip http server y se configura para que poder utilizar la bases de datos local para la autenticación con el comando ip http authentication local, estas dos últimas configuraciones no surtieron efecto puesto que packet tracer no soporta estos

comandos, se crea la NAT estática al servidor Web con el comando ip nat inside source static, se asigna como interfaz externa la g0/0 e interfaz interna la serial s0/0/0 y s0/0/1, se habilita la lista de acceso 1 para permitir la traducción de las redes de contabilidad e ingeniería en el Router 2, se hace lo mismo para las redes LAN loopback en el Router 3, se define el pool de direcciones ip publicas utilizables de Internet con el comando ip nat pool Internet asignando el conjunto de direcciones y la máscara de red, posteriormente se configura la traducción de la NAT dinámica con el comando ip nat inside source list 1 pool Internet.

Figura 70. Configuración NAT estática y dinámica en Router 2



Fuente: Autor

9.3. Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática

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

Tabla 35. Verificación del protocolo DHCP y NAT estática

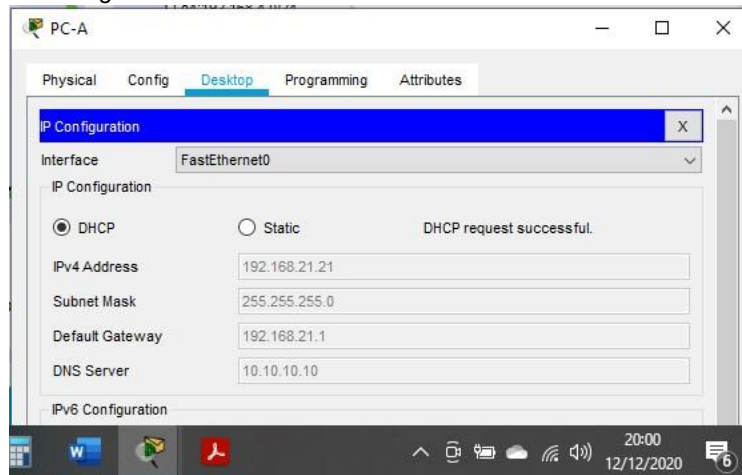
Prueba	Resultados
Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	Sí hay información
Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	Sí hay información
Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.	Sí hay respuesta

Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.237) Iniciar sesión con el nombre de usuario **webuser** y la contraseña **cisco12345**

Si hay respuesta

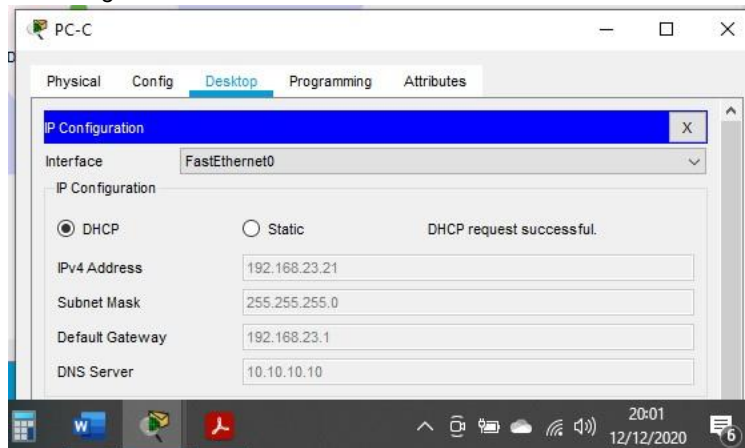
Se verifica el funcionamiento del protocolo DHCP y NAT estática, para ello se verifica que la PC-A y PC-B hayan asignado la información en DHCP, se hace un ping de la PC-A a la dirección IP del PC-C, este establece comunicación, desde el servidor de Internet utilizando el navegador web se intenta acceder al servidor web, pero este no responde.

Figura 71. información de IP del servidor DHCP en PC-A



Fuente: Autor

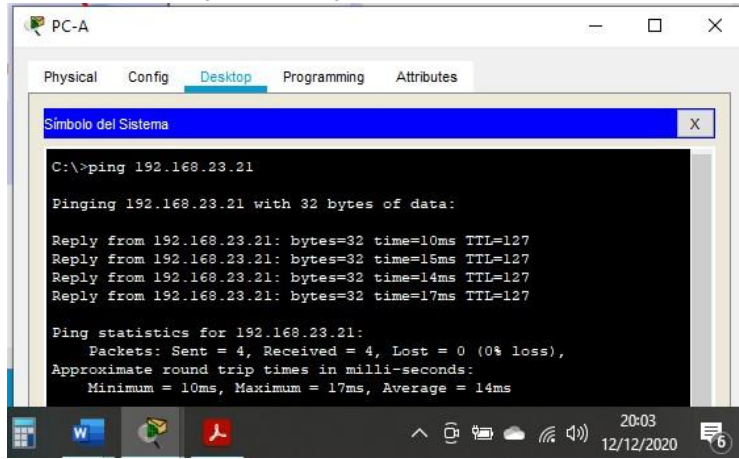
Figura 72. información de IP del servidor DHCP en PC-C



Fuente: Autor

Ahora vamos hacert ping desde la Pc-A a la Pc-C:

Figura 73. Ping de la PC-A a la PC-C



Fuente: Autor

10. Parte 6: Configurar NTP

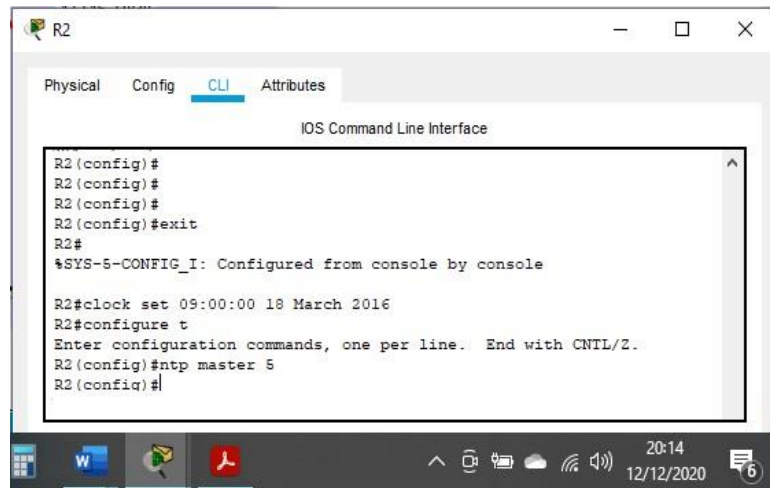
Tabla 36. Configuración NTP en Router 2.

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2. 5 de marzo de 2016, 9 a. m.	R2#clock set 09:00:00 18 March 2016
Configure R2 como un maestro NTP. Nivel de estrato: 5	R2(config)#ntp master 5
Configurar R1 como un cliente NTP. Servidor: R2	R1(config)#ntp server 172.16.1.2
Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	R1(config)#ntp updatecalendar
Verifique la configuración de NTP en R1.	R1#show ntp associations

Se configura en el Router 2 el protocolo NTP, se inicia ajustando la hora y la fecha con el comando clock set y formato 09:00:00 18 march 2016, se asigna al R2 como maestro NTP nivel de estrato 5 con el comando ntp master 5, posteriormente al Router 1 se le asigna como cliente NTP el Router 2 con el comando ntp server y la ip del Router 2.

En R1 se configuran las actualizaciones de calendario periódicas con la hora NTP con el comando ntp update-calendar, finalmente se verifica la configuración de NTP en R1 con el comando show ntp associations.

Figura 74. Configuración NTP en Router 2



Fuente: Autor

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

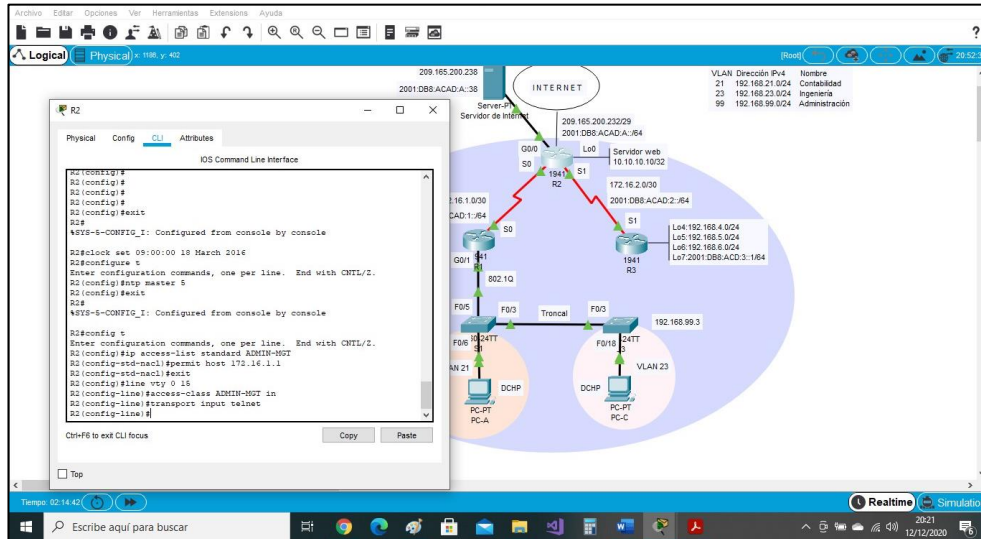
11.1. Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2

Tabla 37. Restricción de acceso a líneas VTY en Router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2 Nombre de la ACL: ADMIN-MGT	R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1
Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	R2(config-line)#transport input telnet
Verificar que la ACL funcione como se espera	R1#telnet 172.16.1.2

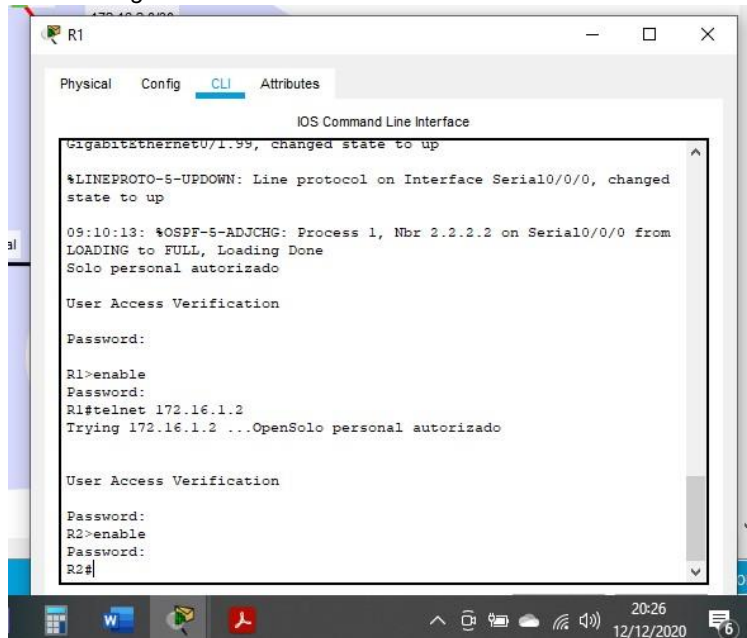
Se configura en el Router 2 la restricción de acceso a las líneas VTY, se configura lista de acceso ADMIN-MGT con el comando ip acces-list standard para conexión remota con R2, se establece la entrada a las líneas VTY con el comando Access-class y para que permita el acceso a esas líneas se ejecuta el comando transport input telnet, finalmente se realiza verificación de conexión de R1 a R2.

Figura 75. Restricción de acceso a líneas VTY en Router 2



Fuente: Autor

Figura 76. Conexión remota de Router 1 a Router 2



Fuente: Autor

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

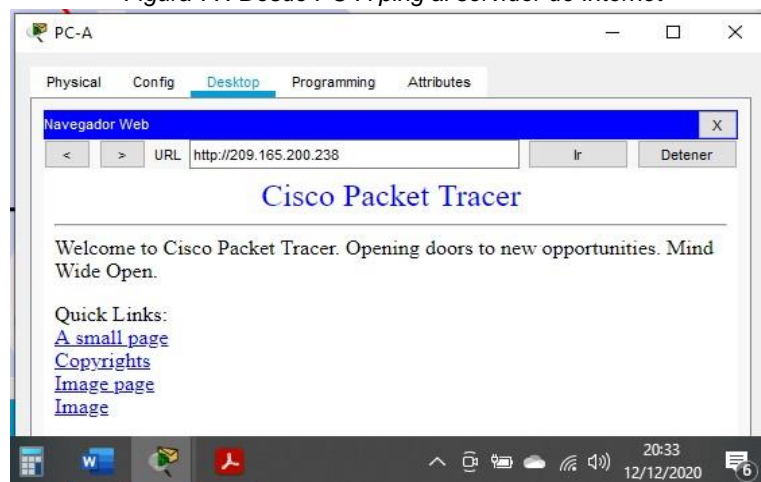
Tabla 38. Verificación de configuración con comandos CLI

Descripción del comando	Entrada del estudiante (comando)
Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció	R2#show access-list
Restablecer los contadores de una lista de acceso	R2#show access-list counters

¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?	R2#show ip interface
¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT? Nota: Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.	R2#show ip nat translations
¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?	R2#clear ip nat translation *

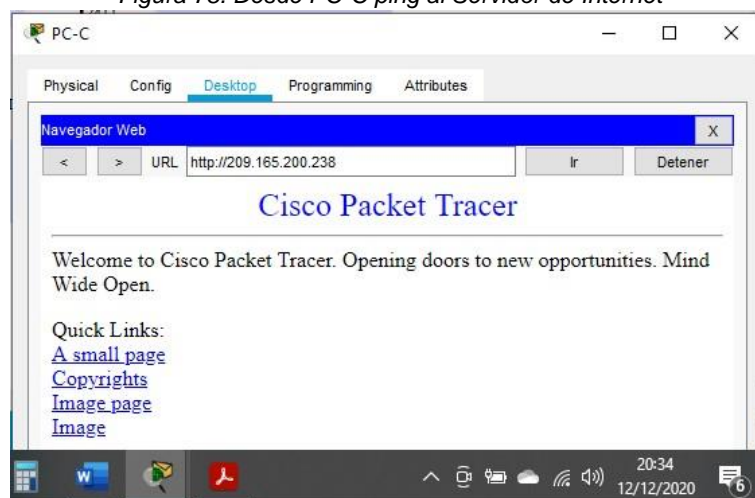
En el Router 2 se ingresan comandos CLI para verificar que la configuración se halla asignado.

Figura 77. Desde PC-A ping al servidor de Internet



Fuente: Autor

Figura 78. Desde PC-C ping al Servidor de Internet



Fuente: Autor

CONCLUSIONES

Con la realización y presentación de este trabajo, podemos concluir que es fundamental y necesario para un profesional de la ingeniería de sistemas el conocimiento y manejo de habilidades, capacidades y destrezas para diagnosticar, configurar y brindar solución, a todo lo relacionado con el manejo de redes de datos para ser altamente competitivos y enfrentar la demanda y exigencias de este tipo de profesionales en el mundo moderno.

Al realizar esta topología de red en el escenario 1 para poner en práctica todas las habilidades, capacidades y destrezas, aprendidas previamente en las definiciones del curso se hizo énfasis en la aplicabilidad de procesos que cumplieran de manera satisfactoria con las exigencias del escenario, y se llevara a cabo la implementación de la topología diseñada para tal fin.

Las actividades inherentes al proceso que se sigue según las dos topologías de red priorizan los ajustes elementales de los conmutadores y enrutadores con el objetivo de lograr unos buenos ejercicios prácticos en la administración de una red.

Los dispositivos utilizados poseen su propio sistema operativo, acompañado del concepto que da viabilidad a la realización de la asignación del direccionamiento y sus posibles variables, llegando de igual forma a un verdadero dispositivo, cada uno de los procesos experimentales está soportado por Cisco.

La realización del proceso de experimentación utilizando dos contextos o topologías de red LAN nos permite ser capaces de aprender cómo funciona una determinada red atendiendo los conceptos aprendidos sobre los variados terminales que lo integran, administración de redes, conexión de cables con puertos, configuración de los dispositivos mediante protocolo OSPF y seguridad de puntos de conexión de red.

La configuración de servidores locales y remotos mediante SSH o telnet, configuración de protocolos e interfaces lógicas y físicas, configuración de passwords de seguridad a modo usuario y privilegiado, reinicio de dispositivos, contraseñas encriptadas, mensajes del día (banner-motd), entre otros procesos nos dan la seguridad del aprendizaje en este proceso.

BIBLIOGRAFÍA

Bitacora Byte. (18 de julio de 2017). Configurar DHCP en router CISCO. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de Bitacora Byte:
<https://bitacorabyte.wordpress.com/2017/07/18/configurar-dhcp-en-router-cisco/>

CISCO. (2019). División de redes IP en subredes. Fundamentos de Networking. Recuperado el 18 de octubre de 2020 de: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#8>

Cisco. (10 de agosto de 2005). Configuración de una puerta de enlace de último recurso mediante comandos IP. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de Cisco:
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/routing-information-protocolrip/16448-default.html>

Cisco. (sf de sf de 2020). Guía de configuración del software del switch Catalyst 3750-X y 3560-X, versión 12.2 (55) SE. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de Cisco:
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst3750x_3560x/software/release/12-2_55_se/configuration/guide/3750xscg/swsdm.html

Cisco. (21 de noviembre de 2007). Información sobre los modos de loopback en routers de Cisco. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de Cisco:
https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/asynchronous-transfer-modeatm/permanent-virtual-circuits-pvc-switched-virtual-circuits-svc/6337atmloopback.html

CISCO. (abril 21 de 200). Configurar el enrutamiento de InterVLAN en conmutadores de capa 3. Recuperado el 14 de noviembre 2020 de:
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lan-switching/inter-vlanrouting/41860-howto-L3-intervlanrouting.html>

Lobato, G. (mayo 24 de 2014). CURSO 7-1 Explicación de protocolo OSPF [Archivo de Vídeo]. Recuperado el 14 de noviembre de 2020 de:
https://www.youtube.com/watch?v=dwT5du44t_8

Salazar, P. (2020). CIPA 2 Prueba de Habilidades Diplomado Cisco (octubre 16 de 2020). Recuperado el 18 de octubre de 2020 de:
https://drive.google.com/file/d/1XTTmvwmU_Z4SDMoRom6HeJSAJiqj_Q6/view

WF-Networking (2020). Configuración básica IPv6 Router Cisco. Recuperado el 19 de octubre de 2020 de <https://www.w0lff4ng.org/configuracion-basica-ipv6router-cisco/>

ANEXOS

Anexo A. Link de descarga Escenario 1, archivo ptk

https://drive.google.com/file/d/1uUxXq4XcoZg3Qb4_9_Uh0mcXHZJAqJJz/view?usp=sharing

Anexo B. Link de descarga Escenario 2, archivo ptk

https://drive.google.com/file/d/121Fu6nURom1WqGB3_so8chUlnHDGPngp/view?usp=sharing

Anexo C. Link de descarga Artículo científico

https://drive.google.com/file/d/1k9wrnN8QhTgVUeLq2elx1wtxwiZt0E_N/view?usp=sharing

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

Jorge Luna Bonilla

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, jlunab86@gmail.com

Resumen

En este artículo, vamos a demostrar, la importancia y el impacto, que se logra obtener, desde una topología de red, en donde analizaremos sus tecnologías que está compuesta por varios tipos de dispositivos, como Router, Switch, host y los medios de transmisión (como cables) que, en conjunto, permite el envío de paquetes de información entre varios dispositivos a la vez. Hoy en día, los dispositivos se pueden configurar con los protocolos adecuados usando el entorno de simulación Packet Tracer, que, con ella, nos permite enrutar, conmutar, recibir y enviar datos mediante el modelo de referencia OSI.

La configuración de los routers y Switch CISCO están diseñados para trabajar en Ipv4, que es el protocolo más usada al nivel mundial, pero las tecnologías cambian, mejoran tanto que, hoy día se está cambiando por el Ipv6 como protocolo estándar. En el escenario 1 y 2 vamos a ser testigos, de un acoplamiento de las dos IP en función de una misma red. La administración de las redes LAN y WAN en la actualidad ha permitido a las empresas e instituciones optimizar el uso de los recursos mediante una red centralizada permitiendo disponer la información de forma segura y rápida.

Palabras clave: Protocolo, topología, Vlan, Interfaces, Enrutador, LAN, WAN, Infraestructura, Comunicación, Red.

Abstract

In this article, we are going to demonstrate the importance and impact that can be obtained from a network topology, where we will analyze its technologies that are composed of several types of devices, such as Router, Switch, host and the transmission media (such as cables) that, together, allow the sending of information packets between several devices at the same time. Today, devices can be configured with the appropriate protocols using the Packet Tracer simulation environment, which, with it, allows us to route, switch, receive and send data using the OSI reference model.

The configuration of the CISCO routers and switches are designed to work in IPv4, which is the most used protocol worldwide, but technologies change, they improve so much that today it is being changed to IPv6 as the standard protocol. In scenarios 1 and 2 we are going to witness a coupling of the two IPs based on the same network. The administration of LAN and WAN networks today has allowed companies and institutions to optimize the use of resources through a centralized network, allowing information to be available safely and quickly.

Keywords: Protocol, topology, Vlan, Interfaces, Router, LAN, WAN, Infrastructure, Communication, Network.

I. INTRODUCCIÓN

En este artículo, vamos a estudiar el escenario uno, que tiene una topología muy específica que trae dos switch de capa 3 referencia 3560, un router con referencia 1142 CISCO y dos hosts. Vamos a entender sus comandos para cambiar nombres al Router 0, además vamos a entender como implementar la seguridad con contraseña, posteriormente encriptar las claves a los dispositivos de red como Switch y otros, por medios de comandos y modo privilegiado.

[1] Los modelos de switch Catalyst 3560, 3750, las Catalyst 4500/4000 Series con el Sup II+ o posteriores, o bien las Catalyst 6500/6000 Series, estos switches, soportan funciones básicas del ruteo InterVLAN en todas sus versiones de software CISCO IOS. El switch 3560 utiliza la versión IOS 12.2(37) SE1, permitiendo el ruteo de InterVLAN y activación de Ipv6. [2] Una vez identificado los dispositivos que cumplieran con los requisitos necesarios para formar la topología de la red LAN, se ejecutan comandos para borrar el contenido de la NVRAM en los puntos de conexión.[3] El switch 3560 debe ser configurada, para que la plantilla SDM esté activada.

[4] Una vez organizados en el Packet Tracer, se configuran los nodos (Switch y router) con los protocolos necesarios para poder interactuar con el Modelo OSI.

[5] Debemos aprender que, el router como el switch, manejan comandos de configuraciones, ya que pertenecen a la misma marca o empresa CISCO.

[6] De forma predeterminada, hay tres niveles de comando en el router: Nivel de privilegio 0: incluye los comandos disable, enable, exit, help y logout. La configuración de los accesos del administrador de la red LAN, establecen contraseñas para el modo usuario y modo privilegiado con la encriptación correspondiente.

[7] El protocolo SSH utiliza encriptación para asegurar la conexión entre un cliente y un servidor; esta configuración de protocolo permite encriptar las contraseñas de administradores para evitar que terceras personas identifiquen el password, esto ayuda aumentar la seguridad en la Red LAN.

[8] La configuración de Ipv4 e Ipv6 en los conmutadores con las correspondientes máscaras. [9] La creación de Vlan como enlaces lógicos son determinantes en la creación de troncos 802.1Q que utilicen la VLAN nativa para la conexión de la red LAN. [10] El DHCP nos permite asignar automáticamente direcciones IP reutilizables a clientes DHCP. [11] Etherchannel ayuda aumentar el ancho de banda y el port-security en algunos casos ayuda bloquear los puertos como medidas de prevención y seguridad.

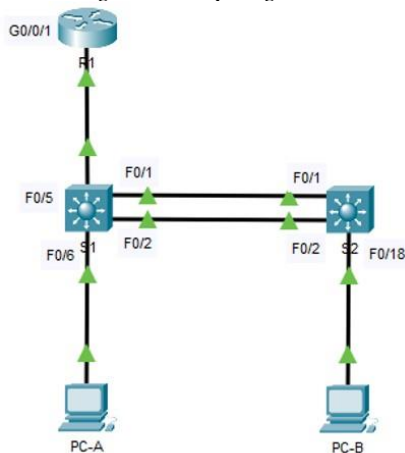
II. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UNA RED LAN PEQUEÑA

Vamos a trabajar en base del escenario uno, porque es una investigación de tipo aplicada ya que se busca encontrar una solución para que se pueda transmitir paquetes de información en la red LAN entre Ipv4 e Ipv6 en los hosts.

[12] La Investigación Aplicada tiene el objetivo de resolver un determinado problema específico.

Este es la Topología de Red y la cual se muestran en la ilustración siguiente Figura 1.

A. Figura 1. Topología Escenario 1



Fuente: Autor

[13] La investigación aplicada también se le denomina activa o dinámica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos; los enrutadores como los conmutadores CISCO están en constante desarrollo y actualización; desde las versiones de las IOS que permiten utilizar ciertas características que puedan adaptarse al modelo OSI como las plantillas SDM que habilitan la Ipv6 en los Switch 3560 de capa 3, hasta los comandos ipv6 unicast-routing que los habilita en el Router 1142.

III. PASOS DE IMPLEMENTACION DE LA TOPOLOGÍA

Para lograr implementar la topología presentada en la Figura

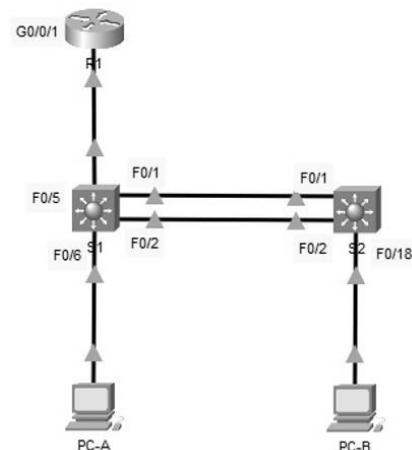
1. se realiza la creación de la topología necesaria en el software Packet Tracer empleando los siguientes equipos de este aplicativo.

- 01 Router 4331 para R1
- 01 Switch 3560 para S1
- 01 Switch 3560 para S2
- 01 PC para PC-A
- 01 PC para PC-B

A. Creación de Topología

Utilizando los diferentes equipos simulados mediante el Software Packet Tracer se elabora la topología necesaria para realizar ciertos parámetros de configuración en cada equipo y los cuales se pueden observar en la siguiente ilustración Figura 2.

Figura 2. Topología creada Escenario 1



Fuente: Autor

También el método experimental es utilizado para obtener los resultados en la solución de la conexión de los dispositivos del escenario uno. [14] De manera general, al aplicarla a la Ingeniería de Sistemas (IS), la experimentación nos ayuda a identificar y comprender

distintos aspectos, así como errores de conexiones, problemas de seguridad y mantenimiento, etc.

B. Borrado de configuraciones en router y switch

El primer paso para antes de introducir nuevas configuraciones, debemos realizar la eliminación de la configuración de inicio de cada dispositivo y paso posterior volver a cargar estos dispositivos, con el fin de establecer borrado y carga los cuales podemos trabajar desde cero sin configuraciones que ya viene prestablecidas por el fabricante CISCO. La idea es trabajar sin registros, todo desde cero.

TABLE 1.
BORRADO ROUTER Y SWITCHES ESCENARIO 1

Borrado Router y Switches Escenario 1	
Tarea	Especificación
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router>enable Router#erase startup-config
Volver a cargar todos los routers	Router#reload
Eliminar el archivo startup-config de todos los switch y eliminar la base de datos de VLAN	Switch>enable Switch#erase startup-config Switch#delete vlan.dat
Volver a cargar ambos switch	Switch#reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch>enable Switch#show vlan brief

C. Configuración plantilla SDM para que admita IPv6

Los switches, no admiten ipv6, por lo tanto, vamos a crear una plantilla SDM, que este ayudará al switch, admitir protocolos IPV6. Vamos a utilizar los comandos establecidos en la tabla 2, la configuración en cualquiera de los Switch es igual, debemos, configurar VTY solo aceptando SSH.

TABLE 2. CONFIGURAR PLANTILLA SDM PARA QUE ADMITA IPV6

Configurar plantilla SDM para que admita IPv6	
Tarea	Especificación
Verificar y seleccionar plantilla	Switch>enable Switch#show sdm prefer
Ver plantilla SMD	Switch#configure terminal Switch(config)#sdm prefer ?
Modificar la plantilla SMD	Switch(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 ? Switch(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
Volver a cargar switch	Switch(config)#exit Switch#reload
Verificar que los cambios efectuados	Switch>en Switch#show sdm prefer

[15] Para adecuar los dispositivos se los adapto con algunos protocolos de capa 5,6 y 7 de aplicación, sesión y presentación como equivalentes, utilizando protocolos TCP/IP como NFS, NIS, DNS, LDAP, telnet, ftp, rlogin, rsh, rcp, RIP, RDISC, SNMP y otros.

D. Configurar el Router R1.

Una vez borradas las configuraciones y eliminadas los archivos vlan.dat, en cada Router y Switch, posteriormente se realizará el procedimiento de configuración teniendo en cuenta cada uno de los aspectos y requerimientos solicitados para esta red en base a esto nos apoyaremos en la lista de direccionamiento IP sobre la topología de red a trabajar.

Debemos crear un usuario administrativo en la base de datos local, configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local, configurar VTY solo aceptando SSH, Cifrar las contraseñas de texto no cifrado, generar un mensaje MOTD que permita mostrar una alerta si la contraseña ingresada es diferente a la permitida,

Habilitar el routing IPv6, Configurar interfaz G0/0/1 y subinterfaces, configurar el Loopback0 interface generar una clave de cifrado RSA.

Para esta tarea se usaron diferentes comandos mostrados o contenidos en la Tabla 3.

TABLA 3. CONFIGURACIÓN R1

Configuración router 1	
Tarea	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router>enable Router# (config)#no ip domainlookup
Nombre del router	Router# (config)#hostname R1
Nombre de dominio	R1(config)# ip domain name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado	R1(config)#enable password ciscoenpass R1(config)#exit R1#en R1#config t R1#en R1#config t R1(config)#service passwordencryption R1(config)#exit
Contraseña de acceso a la consola	R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password ciscoconpass R1(config-line)#login R1(config-line)#exit
Establecer la longitud mínima para las contraseñas	R1#config t R1(config)#security passwords min-length 10 R1(config)#enable password ciscoenpass
Crear un usuario administrativo en la base de datos local	Nombre de usuario: admin Password: admin1pass R1#config t R1(config)#username admin password admin1pass

TABLA 4
ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES DE LOS DISPOSITIVOS

Dispositivo	Dirección IP / Prefijo	Puerta de enlace predeterminada
R1 G0/0/1.2	10.19.8.1 /26	No corresponde
	2001:db8:acad:a: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.3	10.19.8.65 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:b: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.4	10.19.8.97 /29	No corresponde
	2001:db8:acad:c: :1 /64	No corresponde
R1 G0/0/1.6	No corresponde	No corresponde
R1 Loopback0	209.165.201.1 /27	No corresponde
	2001:db8:acad:209: :1 /64	No corresponde
S1 VLAN 4	10.19.8.98 /29	10.19.8.97
	2001:db8:acad:c: :98 /64	No corresponde
	fe80: :98	No corresponde
S2 VLAN 4	10.19.8.99 /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

IV. RESULTADOS

A partir de la topología de red escenario uno, se plantean una serie de configuraciones de los dispositivos CISCO de la red LAN que, son implementadas en un entorno de simulación Packet Tracer para hacer las pruebas de funcionalidad y respuesta a las configuraciones planteadas.

En la Figura 1 se muestra la Topología red LAN del escenario 1, donde se observa Multilayer switch 0 y 1, con sus otros componentes que lo acompañan, como la PC-A y la PC-B, seguido del Router 0.

Para las pruebas de laboratorio, se brinda una serie de datos que identificarán los enlaces virtuales y físicos de las interfaces para el envío de paquetes. Información como el nombre de las VLAN y las direcciones de los switches y routers en Ipv4 e Ipv6 que establezcan conexión de datos.

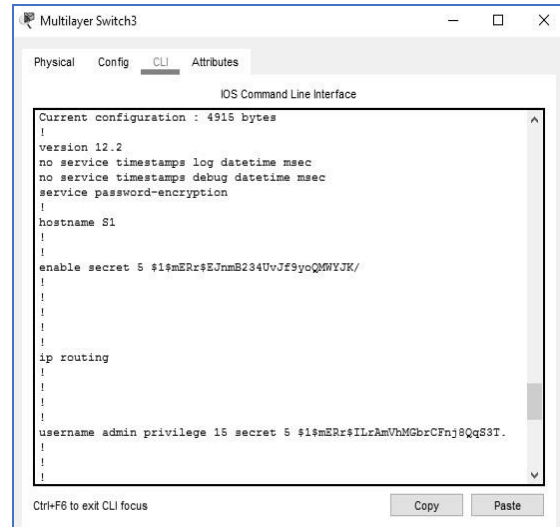
TABLA 2
NOMBRE DE VLAN

VLAN	Nombre de la VLAN
2	Bikes
3	Trikes
4	Management
5	Parking
6	Native

Para la administración de los dispositivos de la topología de red, se configura los enrutadores y conmutador el ingreso a los dispositivos con contraseñas en modo usuario y modo privilegiado; También algunas características que le permitan ser identificados en la red como el nombre.

Es con el comando “hostname”, el acceso, se realiza remotamente mediante Telnet o SSH y con encriptación de contraseñas que brinden seguridad en la administración de la red.

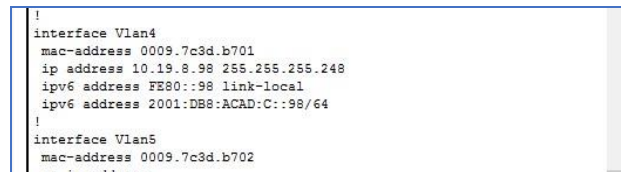
A. Figura 2. Topología Escenario1



Fuente: Autor

Las direcciones Ipv6 e Ipv4 son incorporadas al router y switches con la segmentación necesaria para que interactúen con el tráfico de paquetes en la red.

B. Figura 3. Configuración Ipv4 e Ipv6



Fuente: Autor

Las Vlan como enlaces lógicos dentro de la interface son creadas en los dispositivos de red, debidamente renombradas para que puedan tener acceso al tráfico de paquetes de información entre host. Los accesos se habilitan en los puertos físicos FastEthernet, GigabitEthernet y subinterfaces con las condiciones necesaria para que el transporte de paquetes sea direccionado mediante una Vlan Nativa. La configuración de troncos 802.1Q o encapsulamiento admite que se utilice un solo medio físico por donde transitan diferentes redes (VLAN) como protocolo que se adapte am modelo OSI de redes.

Una VLAN (virtual LAN) es, conceptualmente, una red de área local formada a nivel lógico. Una VLAN puede formarse también a partir de múltiples segmentos de LAN. Esto permiten que estaciones de trabajo ubicadas físicamente en lugares diferentes pueden trabajar en la misma red lógica (es decir, con el mismo direccionamiento de red), como si estuvieran conectadas al mismo switch. Si no se hace buen empleo de comandos privilegiados, no se podrá concluir las configuraciones.

C. Figura 4. Creación de VLANs

1	default	active	Po2, Fa0/10, Gig0/1, Gig0/2
2	Bikes	active	Fa0/6
3	Trikes	active	
4	Management	active	
5	Parking	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/7, Fa0/8
			Fa0/9, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
			Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17
			Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21
			Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
6	Native	active	
1002	fdi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fdinet-default	active	
1005	trnet-default	active	
	VLAN Type	SAID	MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode
	Transl	Trans2	

Fuente: Autor

En esta figura 4, se puede apreciar la creación de los nombres de VLANs mencionado en la Tabla 2

La topología de red LAN del escenario uno proporciona una configuración de EtherChannel entre el Switch uno y dos, por donde transitan los enlaces lógicos de las Vlan bikes, trikes, Management y Parkin en las interfaces lógicas FastEthernet 1 y 2. EtherChannel garantiza el ancho de banda entre dispositivos, garantizando la tolerancia de fallos, la garantía de proporcionar una señal estable con dos enlaces físicos de conexión FastEthernet 1 y 2 y distribución de envío de paquetes por dos enlaces equilibrando cargas.

Nota: EtherChannel se adapta a los estándares CISCO 802.3 full duplex.

Figura 5. Configuración EtherChannel

```

Password:
S2#sho
S2#show ter
S2#show eth
S2#show etherchannel summ
S2#show etherchannel summary
Flags: D - down      P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3      S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
+-----+-----+-----+-----
2      Po2(SD)          LACP        Fa0/1(I) Fa0/2(I)
S2#
    
```

Fuente: Autor

Para garantizar la configuración establecida en los puntos de conexión de la red LAN, se realizan las pruebas mediante latencia (ping), que se envía de extremo a extremo mediante los hosts, con las respuestas positivas en donde refleja el tiempo de medición en milisegundos la subida y bajada de conexión. Las pruebas son realizadas con el router y los switches desde los terminales, en donde se evidencia que los

hosts han adquirido una ip dinámica ya que el router fue configurado con el protocolo DHCP cliente/servidor.

D. Figura 6. Ping IP 10.19.8.1 PC1

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.19.8.1

Pinging 10.19.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.19.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
    
```

Fuente: Autor

E. Figura 7. Ping IP 10.19.8.65 PC1

```

C:\>ping 10.19.8.65

Pinging 10.19.8.65 with 32 bytes of data:

Reply from 10.19.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.19.8.65: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.19.8.65:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
    
```

Fuente: Autor

Ayudado en la topología de la red se realizó la configuración del Switch 1 y 2 utilizando cada uno de los parámetros básicos establecidos para la red como son desactivar la búsqueda DNS.

F. Figura 8. Ping a IPV6 2001:db8:acad:b::50 PC1

```

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=11ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time<1ms 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 = 11ms, Average = 3ms
    
```

Fuente: Autor

G. Figura 9. Ping a IPV6 2001:db8:acad:b::50 PC 2

```

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=4ms TTL=128
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::50: bytes=32 time=4ms TTL=128

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 = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
    
```

Fuente: Autor

H. Figura10. Ping a IPv6 2001:db8:acad:209::1 PC 2

```
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 = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

Fuente: Autor

V. CONCLUSIÓN

Las prácticas de laboratorio de simulación de dos escenarios o topologías de red LAN, permiten el aprendizaje del funcionamiento de una red desde el conocimiento de los diferentes terminales, conexión de cables con puertos, configuración de los dispositivos mediante protocolos modelo OSI, administración de redes y seguridad de puntos de conexión de red.

Los dispositivos como el router y switch CISCO están diseñados para enlazarse a través de protocolos de redes de host, que se adaptan al modelo OSI (Open Systems Interconnection), para garantizar la transmisión de paquetes enlazados con las capas 2 y capa 3 de las redes LAN y WAN.

Los ejercicios relacionados a las dos topologías de red, resaltan las configuraciones básicas de los enrutadores y conmutadores para las buenas prácticas en la administración de una red. Reseteo de dispositivos, configuración de password de seguridad a modo usuario y privilegiado, configuración de administradores locales y remotos mediante SSH o telnet, encriptación de contraseñas, descripciones, mensajes de seguridad (BANNER).

El desarrollo de los escenarios permite la aplicación de enunciados con direcciones loopback para verificar el funcionamiento y programación con los parámetros establecidos para los ejercicios planteados.

VI. REFERENCIAS

[1] CISCO. (s. f.). Configurar routing interVLAN en switches de capa 3. CISCO.COM. Recuperado 22 de noviembre de 2020, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/lanswitching/inter-vlan-routing/41860-howto-L3intervlanrouting.html

[2] Problemas causados por el acceso simultáneo a la NVRAM del enrutador. (s. f.). CISCO.COM. Recuperado 14 de noviembre de 2020, de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ios-nx-osssoftware/ios-software-releases-124-mainline/46942nvrnm.html#req>

[3] OpenWebinars. (2019, 26 abril). Cisco: Configuración de SDM Templates [Vídeo]. YouTube.com. <https://www.youtube.com/watch?v=L4bwV5M6hkk>

[4] Asmoday S.A. (2016, 17 febrero). Cómo se utiliza el programa Packet Tracer (cisco). Asmodaysa.com. <https://asmodaysacom.wordpress.com/2016/02/17/como-se-utiliza-el-programa-packet-tracer-cisco/>

[5] Cabrera, C. C. (2020, 23 marzo). Configuración básica de routers/switches cisco: CCNAv7 ITN mod2. Cesar Cabrera. <https://cesarcabrera.info/configuracion-basica-derouters-switches-cisco-ccnav7-itn-mod2/>

[6] CISCO. (s. f.-b). Los niveles de privilegio de IOS no pueden ver la configuración completa en ejecución. Cisco.com. Recuperado 10 de noviembre de 2020, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/securityvpn/terminal-access-controller-access-control-systemtacacs-/23383-showrun.html

[7] SSH. (s. f.). SSH (Secure Shell). ssh.com. Recuperado 9 de noviembre de 2020, de <https://www.ssh.com/ssh/>

[8] Guerreros de la Red Michely Lopez. (2019, 7 enero). Packet Tracer - Configurar Tunel IPV6 a IPV4 en Router cisco | Routing OSPF RIPV6 [Vídeo]. YouTube.com. <https://www.youtube.com/watch?v=5mWMjAIPA8o>

[9] CISCO. (s. f.-b). Enlace ISL y 802.1Q entre switches de configuración fija Catalyst Layer 2 y ejemplo de configuración de switches CatOS. cisco.com. Recuperado 3 de noviembre de 2020, de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lanswitching/8021q/8758-43.html>
CISCO. (s. f.-a). Configuración dinámica de opciones del servidor DHCP. Cisco.com. Recuperado 1 de noviembre de 2020, de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/dynamic-address-allocation-resolution/22920-dhcp-ser.html>

[10] CISCO. (s. f.-b). Configurar el enlace del EtherChannel y del 802.1Q entre los switches de configuración fija del Catalyst L2 y los switches de Catalyst que ejecutan CatOS. Cisco.com. Recuperado 29 de octubre de 2020, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/switches/catalyst-4000-series-switches/23408-140.html

[11] Duoc UC Bibliotecas. (s. f.). Definición y propósito de la investigación aplicada. Definición y Propósito de la

investigación aplicada. Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <http://www.duoc.cl/biblioteca/crai/definiciony-proposito-de-la-investigacion-aplicada>.

[12] Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Venezuela. McGrawHill Education.

[13] Gómez, Omar S.& Aguilar Vera, Raul & Ucán Pech, Juan. (2018). Experimentación de Ingeniería de Software.

[14] Introducción al conjunto de protocolos TCP/IP. (s. f.). docs.oracle.com. Recuperado 21 de noviembre de 2020, Obtenido de: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/8202981/6nei0r09/index.html>

[15] Introducción al conjunto de protocolos TCP/IP. (s. f.). docs.oracle.com. Recuperado 21 de noviembre de 2020, de <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/8202981/6nei0r09/index.html>.

VII. BIOGRAFÍA

Jorge Luna Bonilla, soy estudiante de ingeniería de sistemas, me gusta la música, me encanta la electrónica y todo el campo de ingeniería. Mis expectativas son de ser un buen profesional cada día que pasa en mi etapa de vida.

