

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LEIDY ANDREA MENDOZA FUENTES

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTA
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LEIDY ANDREA MENDOZA FUENTES

Diplomado de opción de grado presentado para optar
el título de INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTA
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 17 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de concluir mis estudios, a mi madre por su esfuerzo y su apoyo; también agradezco a mi amiga Victoria por su apoyo moral y los ánimos ofrecidos cuando los necesite. Además, quiero agradecer a la universidad por la oportunidad que brinda al permitir estudiar una carrera a personas que no pueden estar de manera presencial en una universidad. De igual manera quiero agradecer a los tutores que me apoyaron durante el proceso formativo.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCION	14
PARTE 1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES.....	15
1.1 CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA	16
1.2 CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO.....	17
PARTE 2. CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	28
2.1 CONFIGURAR VRF-LITE EN R1, R2 Y R3 SEGÚN LA TOPOLOGÍA DEL DIAGRAMA.....	28
2.2 CONFIGURAR EN R1, R2 Y R3 LAS INTERFACES DE IPV4 E IPV6 SEGÚN LA TABLA DE DIRECCIONAMIENTO.....	31
2.3 EN R1 Y R2 CONFIGURE LAS RUTAS ESTÁTICAS PREDETERMINADAS.....	45
2.4 VERIFIQUE LA CONECTIVIDAD EN CADA VRF	47
PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2.	49

3.1. EN D1, D2 Y A1 DESACTIVE TODAS LAS INTERFACES.	49
3.2 EN D1 Y D2 CONFIGURE LOS ENLACES TRONCALES A R1 Y R3.	52
3.3 EN D1 Y A1 CONFIGURE ETHERCHANNEL	54
3.4 EN D1, D2 Y A1, CONFIGURE LOS PUERTOS DE ACCESO PARA PC1, PC2, PC3 Y PC4.....	56
3.5 VERIFIQUE LA CONECTIVIDAD DE PC A PC.	60
PARTE 4: CONFIGURE LA SEGURIDAD.....	63
4.2 EN TODOS LOS DISPOSITIVOS, CREE UNA CUENTA DE USUARIO LOCAL.	64
4.3 EN TODOS LOS DISPOSITIVOS, HABILITE AAA Y HABILITE LA AUTENTICACIÓN AAA	65
CONCLUSIONES	69
BIBLOGRAFIA.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	15
Tabla 2. Tabla de direccionamiento con los respectivos X, Y y Z.....	15
Tabla 3. Tabla de direccionamiento del Router R1	31
Tabla 4. Tabla de direccionamiento del Router R2	36
Tabla 5. Tabla de direccionamiento del Router R3	41
Tabla 6. Tabla de direccionamiento PC1, PC2, PC3 y PC4	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de la red	16
Figura 2. Simulación del escenario 1 en GNS3	17
Figura 3. Guardar las configuraciones básicas en R1	18
Figura 4 Guardando las configuraciones básicas en el Router R2	19
Figura 5 Guardando las configuraciones básicas en el Router R3	20
Figura 6 Guardando las configuraciones básicas el switch D1	21
Figura 7. Guardando configuraciones básicas en el switch D2	22
Figura 8. Guardando configuraciones básicas en el switch A1	23
Figura 9. Direccionamiento IPv4 e IPv6 en PC1	24
Figura 10. Direccionamiento IPv6 e IPv4 en PC2	25
Figura 11. direccionamiento IPv6 e IPv4 en PC3.....	26
Figura 12. Direccionamiento Ipv4 e IPv6 en PC4	27
Figura 13. VRFs creadas en el Router R1	29
Figura 14. VRFs creadas en el Router R2	30
Figura 15. VRFs creadas en el Router R3	31
Figura 16. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R1	34
Figura 17. Interfaces ipv6 VRF Special-Users en el Router R1	34
Figura 18. Interfaces ip VRF General-Users en el Router R1	35
Figura 19. Interfaces ipv6 VRF General-Users en el Router R1	35
Figura 20. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R2.....	38
Figura 21. Interfaces ipv6 VRF Special-Users en el Router R2	39

Figura 22. Interfaces ip VRF General-Users en el Router R2.....	40
Figura 23. Interfaces ipv6 VRF General-Users en el Router R2	40
Figura 24. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R3.....	43
Figura 25. Interfaces ipv6 VRF Special-users en el Router R3.....	44
Figura 26. interfaces ip VRF General-Users en el Router R3	44
Figura 27. Interfaces ipv6 VRF general-Users en el Router R3.....	45
Figura 28. Rutas default creadas en el Router R1	46
Figura 29. rutas default creadas en R3.....	46
Figura 30. rutas estaticas creadas en R2	47
Figura 31. Ping del router R1 hacia el router R3.....	48
Figura 32. Interfaces deshabilitadas en el switch D1	50
Figura 33. Interfaces deshabilitadas en el switch D2.....	51
Figura 34. Interfaces deshabilitadas en A1	52
Figura 35. Interfaz e0/2 del switch D1 en modo troncal.....	53
Figura 36. Interfaz e0/3 del switch D2 en modo troncal	54
Figura 37. verificación del EtherChannel en el switch D1	55
Figura 38. Verificación del EtherChannel en el switch A1.....	56
Figura 39. Verificación del puerto e0/3 del switch D1 como puerto de acceso asociado a la vlan 13	57
Figura 40. Verificación del puerto e0/1 del switch D2 como puerto de acceso asociado a la vlan 8	58
Figura 41. Verificación del puerto e0/2 del switch D2 como puerto de acceso asociado a la vlan 13	59
Figura 42. Verificación del puerto e0/2 del switch A1 como puerto de acceso asociado a la vlan 13	60

Figura 43. ping desde la pc1 a la pc3	61
Figura 44. ping desde la pc3 a la pc4	62
Figura 45. Verificación de configuración de seguridad en el switch A1	66
Figura 46. Verificación de configuración de seguridad en el switch D1.	66
Figura 47. Verificación de configuración de seguridad en el switch D2	67
Figura 48. Verificación de configuración de seguridad en el router R1	67
Figura 49. Verificación de configuración de seguridad en el router R1	67
Figura 50. Verificación de configuración de seguridad en el router R3.....	68

GLOSARIO

AAA: es un marco arquitectónico para habilitar tres funciones de seguridad independiente que son: autenticación, el cual permite que un usuario sea identificado y verificado antes de otorgarle el acceso a un dispositivo de red o aun servicio de red. La segunda: autorización, este define los privilegios de acceso y las restricciones que se aplican a un usuario, ya autenticado y por último contabilidad el cual brinda la capacidad de rastrear y registrar el acceso de los usuarios, incluidas las identidades, Horas de inicio y finalización.

ETHERCHANNEL: Es una tecnología de cisco que proporciona velocidades de enlaces troncales basada en potencias de 10, proporcionando más ancho de banda al agregar enlaces físicos a un enlace lógico. Se pueden usar para el reenvío de capa 2 o de capa 3.

PAGP: el protocolo de agregación de puertos (PAgP) es un protocolo de agregación de enlaces dinámicos el cual es propiedad de cisco, puede operar en modo auto o desirable. Este protocolo se utiliza para agregar puertos a un EtherChannel de manera dinámica.

RUTA ESTÁTICA DEFAULT: es un tipo especial de ruta estática que se utiliza cuando no se conoce una ruta hasta un destino predeterminado, o cuando no es posible almacenar en la tabla de enrutamiento la información relativa a todas las rutas posibles.

RUTAS ESTATICAS: las direcciones IPv4 e IPv6 que se han agregado por medio de comandos en la CLI

VIRTUAL ROUTING AND FORWARDING (VRF): El enrutamiento y reenvío virtual (VRF) es una tecnología que crea routers virtuales separados dentro de un router físico. Las interfaces del router, las tablas de enrutamiento y las tablas de reenvío están completamente aisladas entre los VRF.

VLAN: Las virtuales, están definidas en el estándar 802.1Q del del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), y proporcionan una segmentación lógica mediante la creación de varios dominios de difusión en el mismo conmutador de red, proporcionando una mayor utilización de los puertos del switch

VRF-LITE: VRF-lite también se denomina multi-VRF CE o multi-VRF Customer Edge Device. VRF-Lite permite que un proveedor de servicios admita dos o más VPN con direcciones IP superpuestas utilizando una sola interfaz.

RESUMEN

El presente documento es el desarrollo de la entrega final del diplomado de cisco CCNP, de la carrera de Ingeniería Electrónica.

Se propone un escenario, una tabla de enrutamiento y una serie de pasos que se deben seguir. Primeramente, se configuran los dispositivos propuestos teniendo en cuenta la tabla de enrutamiento, a continuación, se configuran dos VRFs una llamada General-Users y la segunda Special-Users. Luego se configuran los dispositivos de capa 2; como puertos troncales y puertos de acceso según lo necesario, se crea una EtherChannel entre los switches A1 y D1. Se van realizando comandos de verificación después de cada configuración para comprobar que se hayan realizado correctamente las configuraciones. Por último, se hace ping entre los PCs de la misma VRF para verificar que sea posible la conmutación de paquetes entre las redes de cada VRF.

palabras clave: CISCO, CCNP, CONMUTACION, ENRUTAMIENTO, REDES, ELECTRONICA.

ABSTRACT

This document is the development of the final delivery of the Cisco CCNP diploma, of the Electronic Engineering career.

It proposes a scenario, a routing table, and a series of steps to follow. First, the proposed devices are configured taking into account the routing table, then two VRFs are configured, a General-Users call and the second Special-Users. Then layer 2 devices are configured; as trunk ports and access ports as needed, an EtherChannel is created between switches A1 and D1. Verification commands are performed after each configuration to verify that the configurations have been made correctly. Finally, pinging is done between the PCs of the same VRF to verify that packet switching between the networks of each VRF is possible.

Keywords: CISCO, CCNP, ROUTING, SWICTHING, NETWORKING, ELECTRONICS

INTRODUCCION

En este diplomado de Cisco CCNP se realiza el proyecto “avance final” donde podemos encontrar un escenario propuesto el cual se desarrolla en gns3 se realizan cada uno de los pasos:

En la parte 1 se configuran los dispositivos propuestos, los cuales son: tres routers, tres switches y cuatro PCs. En las PCs se configuran las direcciones IPv4 e IPv6 junto con sus prefijos. En los routers y switches se hacen las configuraciones básicas como habilitar enrutamiento IPv6, deshabilitar la traducción de nombres, habilitar el registro sincrónico y deshabilitar el tiempo de espera.

En la segunda parte se requiere conectar dos interfaces a un solo puerto por lo que se crean subinterfaces y a cada una se le asigna una VRF a las X.1 se le nombra Special-Users y las X.2 General-Users. A esta VRFs se les asigna el direccionamiento IPv4 e IPv6, así como las VLAN correspondiente. Después de comprobar que las direcciones sean las correctas se procede a realizar el enrutamiento estático. Para ello es necesario crear en R1 y R3 rutas default (0.0.0.0 0.0.0.0) apuntando hacia R2 quien a su vez se le configuran rutas estáticas hacia R1 y R3. Por último, se hace ping en R1 hacia R3 para comprobar que las rutas estáticas se hayan creado correctamente.

En la tercera parte se configuran los dispositivos de capa 2: se crean puertos troncales en las interfaces que conectan con los routers R1 y R3; en las interfaces que conectan con las PCs se crean puertos de acceso, además se configura el EtherChannel en las interfaces que conectan D1 a A1; seguidamente, se realiza ping entre las PCs que pertenecen a la misma VRF para verificar que si haya conectividad entre los dispositivos.

Por último, se configuran los mecanismos de seguridad como el exe privilegiado, se crea un usuario local y una contraseña y se habilita la autenticación AAA

PARTE 1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES

Escenario 1

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.x/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.x/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.x/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.x/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.z/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.z/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.xy/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.xy/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.xy/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.xy/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Documento final-avance

Tabla 2. Tabla de direccionamiento con los respectivos X, Y y Z.

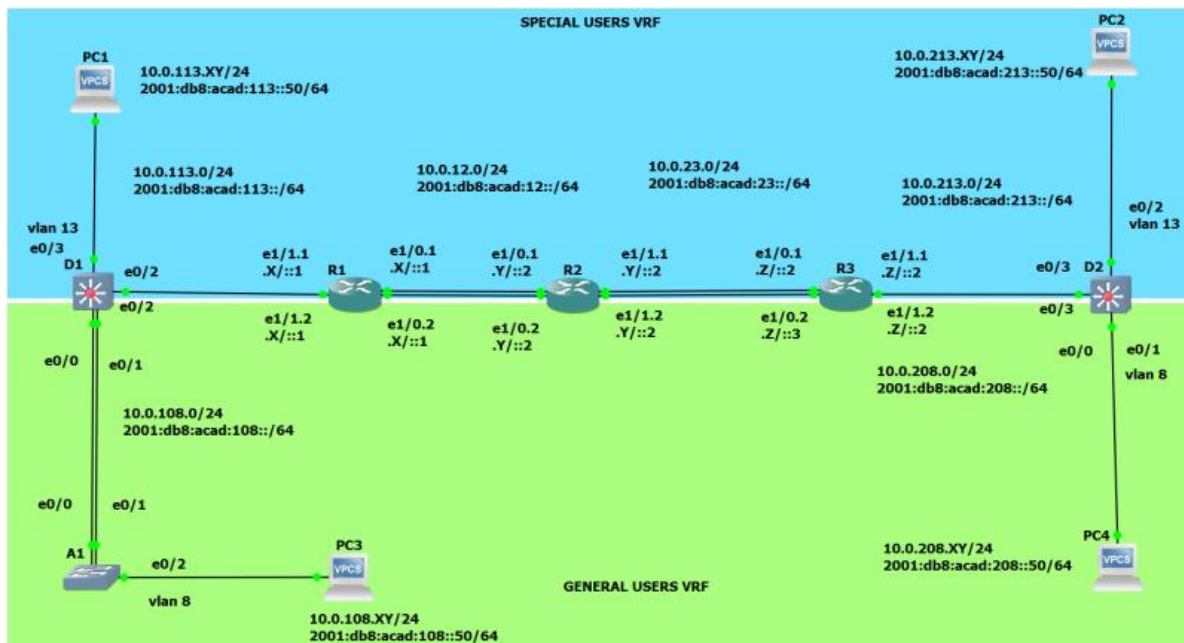
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.4/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.4/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4

PC1	NIC	10.0.113.46/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.46/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.46/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.46/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Documento final-avance, con x=4, y=6 y z=9

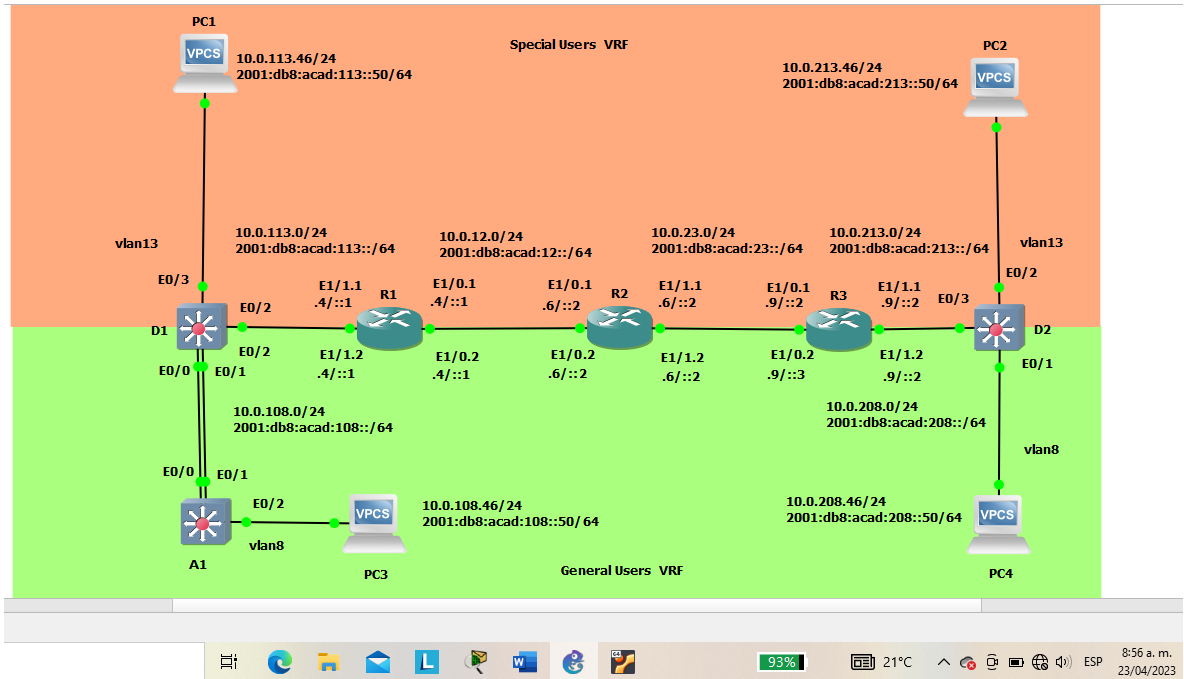
1.1 CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA

Figura 1. Topología de la red



Fuente: Documento final-avance

Figura 2. Simulación del escenario 1 en GNS3



Fuente: propia, programa gns3.

1.2 CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO.

Ingresando al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos, se aplica la configuración básica.

Configuración en el Router R1.

R1#configure terminal	! ingresa al modo configuración global.
R1(config)#hostname R1	! cambia el nombre del router.
R1(config)#ipv6 unicast-routing	! habilita el enrutamiento IPv6.
R1(config)#no ip domain lookup	! desactiva la traducción de nombres.
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	
! configuración de mensaje de inicio.	
R1(config)#line con 0	! ingresa al modo de configuración de línea.
R1(config-line)#exec-timeout 0 0	! deshabilita el tiempo de espera.
R1(config-line)#logging synchronous	! habilita el registro sincrónico.
R1(config-line)#exit	! salir del modo de configuración de línea.
R1(config)#exit	! salir del modo configuración global

Guardando las configuraciones en R1

R1#erase nvram:

R1#copy running-config startup-config ! guardar las configuraciones.

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el router R1, al reiniciar el router aun estarán las configuraciones.

Figura 3. Guardar las configuraciones básicas en R1

```
R1#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R1#
*Mar 31 10:17:55.995: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R1#copy running-config startup-config
*Mar 31 10:18:01.935: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (n
/2 (half duplex).
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? █

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019
```

Fuente propia, programa gns3

Configuraciones en el Router R2.

```
R1#configure terminal
! ingresa al modo configuración global
R2(config)#hostname R2 ! cambia el nombre del router
R2(config)#ipv6 unicast-routing ! habilita el enrutamiento IPv6
R2(config)#no ip domain lookup ! desactiva la traducción de nombres
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
configuración de mensaje de inicio
R2(config)#line con 0 ! ingresa al modo de configuración de línea
R2(config-line)#exec-timeout 0 0 ! deshabilita el tiempo de espera
R2(config-line)#logging synchronous ! habilita el registro sincrónico
R2(config-line)#exit ! salir del modo configuración de línea
R2(config)#exit ! salir del modo configuración global
```

Guardando las configuraciones en R2

```
R2#erase nvram: ! guardar las configuraciones
R2#copy running-config startup-config
```

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el router R2, al reiniciar el router aun estarán las configuraciones.

Figura 4 Guardando las configuraciones básicas en el Router R2

```
R2#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R2#erase nvram:
*Mar 31 10:17:08.599: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Sc

Fuente: propia, programa gns3

Configuraciones en el Router R3

R3#configure terminal	! ingresa al modo configuración global
R3(config)#hostname R3	! cambia el nombre del router
R3(config)#ipv6 unicast-routing	! habilita el enrutamiento IPv6
R3(config)#no ip domain lookup	! desactiva la traducción de nombres
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	
configuración de mensaje de inicio	
R3(config)#line con 0	! ingresa al modo de configuración de línea
R3(config-line)#exec-timeout 0 0	! deshabilita el tiempo de espera
R3(config-line)#logging synchronous	! habilita el registro sincrónico
R3(config-line)#exit	! salir del modo configuración de línea
R3(config)#exit	! salir del modo configuración

Guardando las configuraciones en R3

R3#erase nvram:	! guardar configuraciones
R3#copy running-config startup-config	

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el router R3, al reiniciar el router aun estarán las configuraciones.

Figura 5 Guardando las configuraciones básicas en el Router R3

```
R3#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R3#erase nvram:
*Mar 31 10:15:58.411: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 So

Fuente: propia, programa gns3

Configuraciones en Switch D1

```
D1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global
D1(config)#hostname D1 ! cambia el nombre del switch
D1(config)#ip routing ! habilita routing en el modo configuración global
D1(config)#ipv6 unicast-routing ! habilita el enrutamiento IPv6
D1(config)#no ip domain lookup ! desactiva la traducción de nombres
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
configuración de mensaje de inicio
D1(config)#line con 0 ! ingresa al modo de configuración de línea
D1(config-line)#exec-timeout 0 0 ! deshabilita el tiempo de espera
D1(config-line)#logging synchronous ! habilita el registro sincrónico
D1(config-line)#exit ! salir del modo configuración de línea
D1(config)#vlan 8 ! se crea la VLAN 8
D1(config-vlan)#name General-Users ! se le asigna nombre a la VLAN 8
D1(config-vlan)#exit ! salir del modo vlan
D1(config)#vlan 13 ! se crea la VLAN 13
D1(config-vlan)#name Special-Users ! se le asigna nombre a la VLAN 13
D1(config-vlan)#exit ! salir de la VLAN 13
```

Guardando las configuraciones en D1

```
D1#erase nvram: ! guardar las configuraciones en D1
D1#copy running-config startup-config
```

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el switch D1, al reiniciar el switch aun estarán las configuraciones.

Figura 6 Guardando las configuraciones básicas el switch D1

```
3, changed state to up D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
D1#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
D1#
*Mar 31 11:06:20.292: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Solarwinds

Fuente: propia, programa gns3

Configuraciones en el Switch D2

```
D2#configure terminal ! ingresar al modo configuración
D2(config)#hostname D2 ! cambia el nombre al switch
D2(config)#ip routing ! activa routing en el modo configuración global
D2(config)#ipv6 unicast-routing ! habilita el enrutamiento IPv6
D2(config)#no ip domain lookup ! desactiva la traducción de nombres
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # !
configuración del mensaje de inicio
D2(config)#line con 0 ! ingresa al modo de configuración en línea
D2(config-line)#exec-timeout 0 0 ! deshabilita el tiempo de espera
D2(config-line)#logging synchronous ! habilita el registro sincrónico
D2(config-line)#exit ! salir del modo configuración de línea
D2(config)#vlan 8 ! se crea la vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users ! se la asigna nombre a la vlan
D2(config-vlan)#exit ! salir del modo vlan
D2(config-vlan)#vlan 13 ! se crea la vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users ! se le asigna nombre a la vlan
D2(config-vlan)#exit ! salir del modo configuración vlan
D2(config)#exit ! salir de modo configuración
```

Guardando las configuraciones en D2

```
D2# erase nvram: ! guardar los cambios realizados en D2
D2#copy running-config startup-config
```

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el switch D2, al reiniciar el switch aun estarán las configuraciones.

Figura 7. Guardando configuraciones básicas en el switch D2

```
D2#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
D2#
*Mar 31 11:08:08.526: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 879 bytes[OK]
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarV

Fuente: propia, programa gns3

Configuraciones en Switch A1

A1#configure terminal	! ingresar al modo configuración global
A1(config)#hostname A1	! se le asigna nombre al switch
A1(config)#ipv6 unicast-routing	! habilita el enrutamiento IPv6
A1(config)#no ip domain lookup	! desactiva la traducción de nombres
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	
Configuración del mensaje de inicio	
A1(config)#line con 0	! ingresa al modo de configuración en línea
A1(config-line)#exec-timeout 0 0	! deshabilita el tiempo de espera
A1(config-line)#logging synchronous	! habilita el registro sincrónico
A1(config-line)#exit	! salir del modo configuración en línea
A1(config)#vlan 8	! se crea la vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users	! se le asigna nombre a la vlan
A1(config-vlan)#exit	! salir del modo configuración de vlan
A1(config)#exit	! salir del modo configuración global

Guardando las configuraciones en A1

```
A1#erase nvram:
A1#copy running-config startup-config
```

! guardar los cambios realizados

Se guardaron exitosamente las configuraciones realizadas en el switch A1, al reiniciar el switch aun estarán las configuraciones.

Figura 8. Guardando configuraciones básicas en el switch A1

```
3, changed state to up A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
A1#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
A1#
*Mar 31 11:09:43.270: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 874 bytes[OK]
A1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

Configurando el PC1 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

```
PC1 > ip 10.0.113.46 255.255.255.0 10.0.113.4      ! asigna direccionamiento ipv4
PC1 > ip 2001:db8:acad:113::50/64                ! asigna direccionamiento ipv6
```

Figura 9. Direccionamiento IPv4 e IPv6 en PC1

```
PC1> show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.0.113.46/24
GATEWAY    : 10.0.113.4
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20032
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20033
MTU       : 1500

PC1> show ipv6
NAME           : PC1[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:113::50/64
DNS           :
ROUTER LINK-LAYER : ca:01:06:24:00:1d
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 20032
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20033
MTU          : 1500

PC1> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Escritorio 86% 20°C ESP 3:52 p. m. 2/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

Configurando el PC2 de acuerdo con la tabla de direccionamiento

PC2 > ip 10.0.213.46 255.255.255.0 10.0.213.9 ! asigna dirección ipv4
PC2 > ip 2001:db8:acad:213::50/64 ! asigna dirección ipv6

Figura 10. Direccionamiento IPv6 e IPv4 en PC2

```
PC2> show ip
NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.213.46/24
GATEWAY    : 10.0.213.9
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 20034
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20035
MTU        : 1500

PC2> show ipv6
NAME           : PC2[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:213::50/64
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER : ca:05:06:60:00:1d
MAC             : 00:50:79:66:68:01
LPORT           : 20034
RHOST:PORT      : 127.0.0.1:20035
MTU             : 1500

PC2> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Concentración

Escritorio 87% 20°C ESP 3:54 p. m. 2/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

Configurando el PC3 de acuerdo con la tabla de direccionamiento

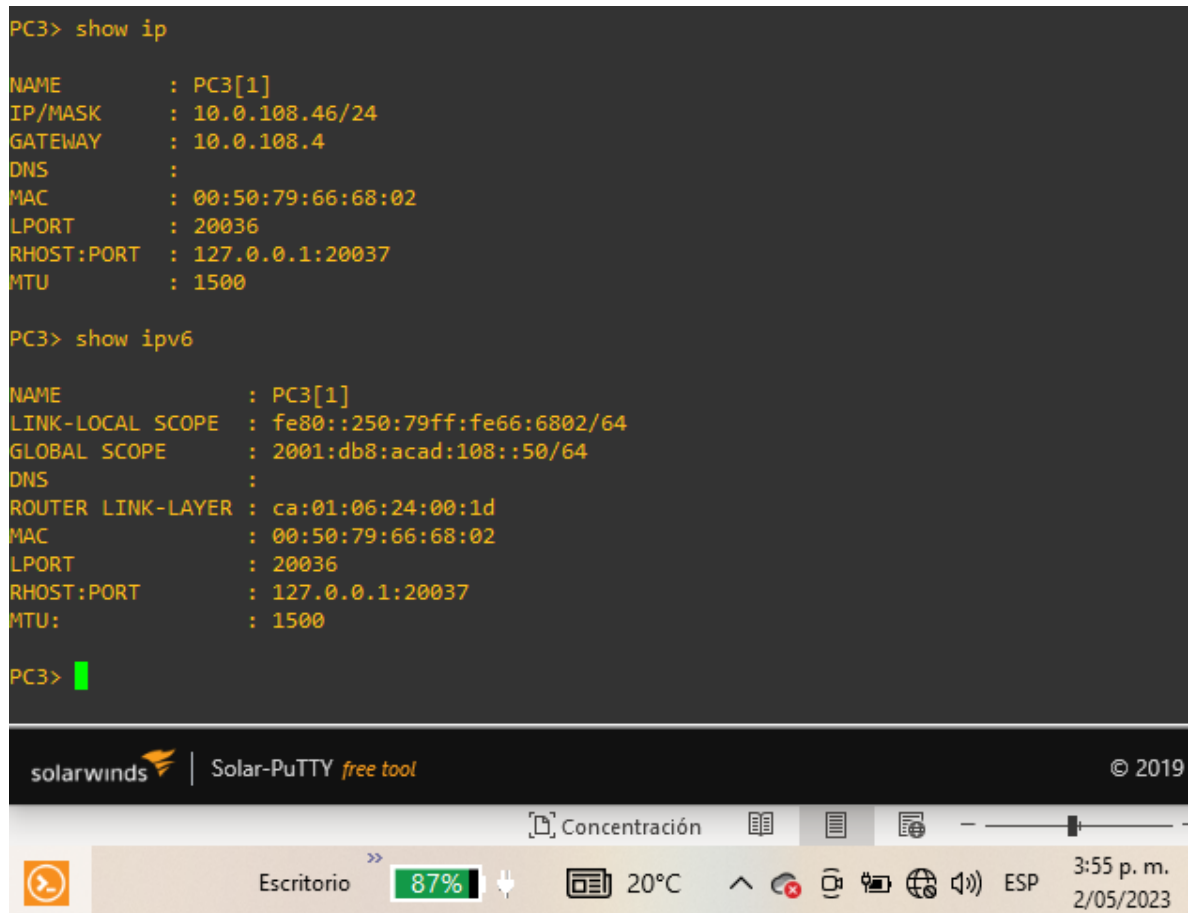
```
PC3 > ip 10.0.108.46 255.255.255.0 10.0.108.4      ! asigna dirección ipv4
PC3 > ip 2001:db8:acad:108::50/64                 ! asigna dirección ipv6
```

Figura 11. direccionamiento IPv6 e IPv4 en PC3

```
PC3> show ip
NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.0.108.46/24
GATEWAY    : 10.0.108.4
DNS        :
MAC       : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 20036
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20037
MTU       : 1500

PC3> show ipv6
NAME           : PC3[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:108::50/64
DNS           :
ROUTER LINK-LAYER : ca:01:06:24:00:1d
MAC          : 00:50:79:66:68:02
LPORT       : 20036
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20037
MTU         : 1500

PC3> █
```



Fuente: propia, programa gns3

Configurando el PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento

PC4 ip 10.0.208.46 255.255.255.0 10.0.208.9

! asigna dirección ipv4

PC4 > ip 2001:db8:acad:113::50/64

! asigna dirección ipv6

Figura 12. Direcccionamiento Ipv4 e IPv6 en PC4

```
PC4> show ip
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.0.208.46/24
GATEWAY    : 10.0.208.9
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT      : 20038
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20039
MTU        : 1500

PC4> show ipv6
NAME           : PC4[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6803/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:208::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : ca:05:06:60:00:1d
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT          : 20038
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20039
MTU            : 1500

PC4> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Concentración

Escritorio 87% 20°C ESP 3:55 p. m. 2/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

PARTE 2. CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.

En esta parte se configurará VRF-Lite en los tres routers, también se configurará las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro, al final R1 podrá hacer ping a R# en cada una de la VRFs.

2.1 CONFIGURAR VRF-LITE EN R1, R2 Y R3 SEGÚN LA TOPOLOGÍA DEL DIAGRAMA.

Se configuran dos VRF: General-Users y Special-Users. Las cuales deben admitir IPv4 e IPv6.

Configuración de VRF-Lite en R1.

R1#configure terminal	! ingresa al modo configuración global.
R1(config)#vrf definition General-Users multiprotocolo para la vrf General-Users.	! crea la tabla de enrutamiento vrf
R1(config-vrf)#address-family ipv4	! inicializa la familia de direcciones IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	! inicializa la familia de direcciones IPv6
R1(config-vrf)#exit	! salir del modo configuración vrf
R1(config)#vrf definition Special-Users multiprotocolo para la vrf Special-Users	! crea la tabla de enrutamiento vrf
R1(config-vrf)#address-family ipv4	! inicializa la familia de direcciones IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	! inicializa la familia de direcciones IPv6
R1(config-vrf-af)#exit	! salir del modo familia de direcciones
R1(config-vrf)#exit	! salir del modo configuración vrf
R1(config)#exit	! salir del modo configuración global

Con el comando **show running vrf** verificamos que las dos VRF hayan sido creadas en R1 y que tengan los dos tipos de familias de direcciones IPv4 e IPv6.

Figura 15. VRFs creadas en el Router R3

```

R3#show running vrf
Building configuration...

Current configuration : 259 bytes
vrf definition General-Users
!
 address-family ipv4
 exit-address-family
!
 address-family ipv6
 exit-address-family
!
!
!
!
!
!
vrf definition Special-Users
!
 address-family ipv4
 exit-address-family
!
 address-family ipv6
 exit-address-family
!
!
!
!
!
end
R3#
R3#

```

Fuente: propia, programa gns3

2.2 CONFIGURAR EN R1, R2 Y R3 LAS INTERFACES DE IPV4 E IPV6 SEGÚN LA TABLA DE DIRECCIONAMIENTO.

Todos los routers utilizarán Router-On-A-Stick en sus interfaces G0/0/1.x para admitir la separación de los VRF

En la Subinterfaz 1: VRF Special-Users utiliza la encapsulación dot1q 13, IPV4 e IPV6 direcciones GUA y link-local y se habilitan las interfaces

En la subinterfaz 2: VRF General-Users utiliza la encapsulación dot1q 8, IPV4 e IPV6 direcciones GUA y link-local y se habilitan las interfaces.

Configurar interfaces en R1

Tabla 3. Tabla de direccionamiento del Router R1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.4/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.4/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4

Fuente: Documento final-avance, con x=4, y=6 y z=9

Configuración de la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0.

```
R1#configure terminal          ! ingresa al modo de configuración global
R1(config)#interface e1/0.1    ! habilita la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13    ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users    ! se asocia vrf Special-Users a
la interfaz
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.4 255.255.255.0    ! configura la dirección ipv4
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64    ! configura la dirección ipv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local    ! configura la dirección ipv6
link-local
R1(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R1(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
```

Configuración de la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0 en R1.

```
R1(config)#interface e1/0.2    ! habilita la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8    ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! se asocia vrf General-Users a
la interfaz
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.4 255.255.255.0    ! configura la dirección ipv4
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64    ! configura la dirección ipv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local    ! configura la dirección ipv6
link-local
R1(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R1(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
```

Activar la interfaz e1/0 en R1.

```
R1(config)#interface e1/0          ! ingresa a la interfaz e1/0
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
General-Users
R1(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit                ! salir del modo interfaz
R1(config)#interface e1/0          ! ingresa a la interfaz e1/0
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users    ! habilitar el puerto e1/0 en la vrf
Special-Users
R1(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit                ! salir del modo interfaz
```

Configuración de la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1 en R1.

```
R1(config)#interface e1/1.1    ! habilita la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1
```

```

R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13          ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users    ! se asocia vrf Special-Users a la
interfaz
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.4 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 ! configura la dirección ipv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R1(config-subif)#no shutdown                    ! habilita la subinterfaz
R1(config-subif)#exit                          ! salir del modo subinterfaz

```

Configuración de la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1 en R1.

```

R1(config)#interface e1/1.2                    ! habilita la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8         ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users   ! se asocia vrf General-Users a
la interfaz
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.4 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 ! configura la dirección ipv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R1(config-subif)#no shutdown                    ! habilita la subinterfaz
R1(config-subif)#exit                          ! salir del modo subinterfaz
R1(config)#exit                                ! salir del modo configuración global

```

Activar la interfaz e1/1.

```

R1(config)#interface e1/1                      ! ingresa a la interfaz e1/1
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
General-Users
R1(config-subif)#no shutdown                    ! habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit                          ! salir del modo interfaz
R1(config)#interface e1/1                      ! ingresa a la interfaz e1/1
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
Special-Users
R1(config-subif)#no shutdown                    ! habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit                          ! salir del modo interfaz

```

Con el comando **show ip/IPv6 route vrf Special-Users** se comprueba que fueron creadas las interfaces en la vrf Special-Users.

Figura 16. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R1

```

/2 (half duplex).
R1#show ip route vrf Special-Users

Routing Table: Special-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.0.12.6 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.12.6
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C     10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.1
L     10.0.12.4/32 is directly connected, Ethernet1/0.1
C     10.0.113.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.1
L     10.0.113.4/32 is directly connected, Ethernet1/1.1
R1#}

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 So

Fuente: propia, programa gns3

Figura 17. Interfaces ipv6 VRF Special-Users en el Router R1

```

R1#show ipv6 route vrf Special-Users
IPv6 Routing Table - Special-Users - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
        B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
        I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
        EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
        NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
        OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
S    ::/0 [1/0]
      via 2001:DB8:ACAD:12::2
C    2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
      via Ethernet1/0.1, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:12::1/128 [0/0]
      via Ethernet1/0.1, receive
C    2001:DB8:ACAD:113::/64 [0/0]
      via Ethernet1/1.1, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:113::1/128 [0/0]
      via Ethernet1/1.1, receive
L    FF00::/8 [0/0]
      via Null0, receive
R1#

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Fuente: propia, programa gns3

Con el comando **show ip/ipv6 route vrf General-Users** para comprobar que fueron creadas las interfaces en la vrf General-Users.

Figura 18. Interfaces ip VRF General-Users en el Router R1

```
R1#show ip route vrf General-Users
Routing Table: General-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.0.12.6 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.12.6
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C     10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.2
L     10.0.12.4/32 is directly connected, Ethernet1/0.2
C     10.0.108.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.2
L     10.0.108.4/32 is directly connected, Ethernet1/1.2
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Solar

Fuente: propia, programa gns3

Figura 19. Interfaces ipv6 VRF General-Users en el Router R1

```
R1#show ipv6 route vrf General-Users
IPv6 Routing Table - General-Users - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP

S    ::/0 [1/0]
      via 2001:DB8:ACAD:12::2
C    2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
      via Ethernet1/0.2, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:12::1/128 [0/0]
      via Ethernet1/0.2, receive
C    2001:DB8:ACAD:108::/64 [0/0]
      via Ethernet1/1.2, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:108::1/128 [0/0]
      via Ethernet1/1.2, receive
L    FF00::/8 [0/0]
      via Null0, receive
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Solar

Fuente: propia, programa gns3

Configurar interfaces en R2.

Tabla 4. Tabla de direccionamiento del Router R2

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R2	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4

Fuente: Documento final-avance, con x=4, y=6 y z=9

Configuración de la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0.

```
R2#configure terminal          ! ingresa al modo de configuración global
R2(config)#interface e1/0.1    ! habilita la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13    ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users ! se asocia vrf Special-Users a la interfaz
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 ! configura la dirección ipv6
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local ! configura la dirección ipv6 link-local
R2(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R2(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
```

Configuración de la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0 en R2.

```
R2(config)#interface e1/0.2    ! habilita la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8    ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users ! se asocia vrf General-Users a la interfaz
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 ! configura la dirección ipv6
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local ! configura la dirección ipv6 link-local
R2(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R2(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
R2(config)#exit                      ! salir del modo configuración global
```

Activar la interfaz e1/0 en R2.

```
R2(config)#interface e1/0          ! ingresa a la interfaz e1/0
```

```

R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users      ! habilitar el puerto e1/0 en la
vrf General-Users
R2(config-subif)#no shutdown                        ! habilita la interfaz
R2(config-subif)#exit                              ! salir del modo interfaz
R2(config)#interface e1/0                          ! ingresa a la interfaz e1/0
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users      ! habilitar el puerto e1/0 en la
vrf Special-Users
R2(config-subif)#no shutdown                        ! habilita la interfaz
R2(config-subif)#exit                              ! salir del modo interfaz

```

Configuración de la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1 en R2.

```

R2(config)#interface e1/1.1                       ! habilita la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13          ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users    ! se asocia vrf Special-Users a la
interfaz
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 ! configura la dirección ipv6
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R2(config-subif)#no shutdown                       ! habilita la subinterfaz
R2(config-subif)#exit                             ! salir del modo subinterfaz

```

Configuración de la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1 en R2.

```

R2(config)#interface e1/1.2                       ! habilita la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8          ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! se asocia vrf General-Users a
la interfaz
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 ! configura la dirección ipv6
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R2(config-subif)#no shutdown                       ! habilita la subinterfaz
R2(config-subif)#exit                             ! salir del modo subinterfaz

```

Activar la interfaz e1/1 en R2.

```

R2(config)#interface e1/1                          ! ingresa a la interfaz e1/1
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
General-Users
R2(config-subif)#no shutdown                       ! habilita la interfaz
R2(config-subif)#exit                              ! salir del modo interfaz
R2(config)#interface e1/1                          ! ingresa a la interfaz e1/1

```

```

R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users      ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
Special-Users
R2(config-subif)#no shutdown                      ! habilita la interfaz
R2(config-subif)#exit                             ! salir del modo interfaz

```

Con el comando **show ip/IPv6 route vrf Special-Users** se comprueba que fueron creadas las interfaces en la vrf Special-Users.

Figura 20. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R2

```

Routing Table: Special-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.1
L       10.0.12.6/32 is directly connected, Ethernet1/0.1
C       10.0.23.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.1
L       10.0.23.6/32 is directly connected, Ethernet1/1.1
S       10.0.113.0/24 [1/0] via 10.0.12.4
S       10.0.213.0/24 [1/0] via 10.0.23.9
R2#

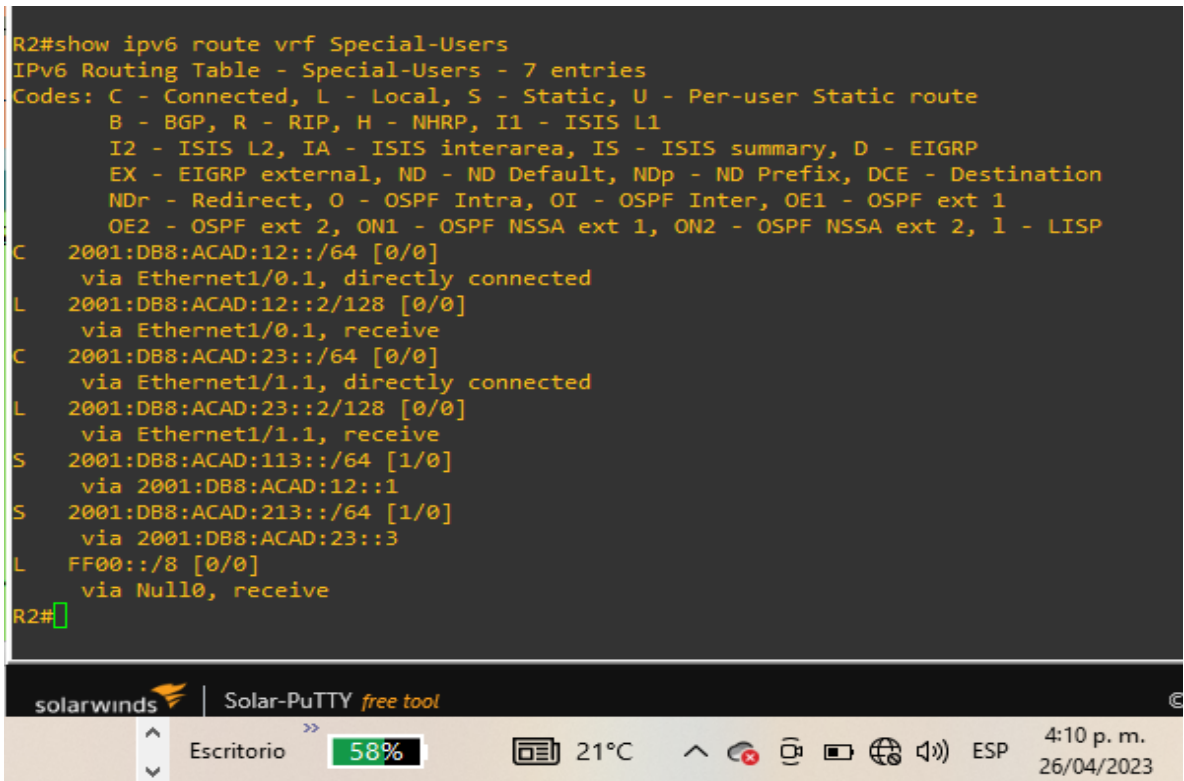
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 So

Fuente: propia, programa gns3

Figura 21. Interfaces ipv6 VRF Special-Users en el Router R2

```
R2#show ipv6 route vrf Special-Users
IPv6 Routing Table - Special-Users - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
  via Ethernet1/0.1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
  via Ethernet1/0.1, receive
C 2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
  via Ethernet1/1.1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
  via Ethernet1/1.1, receive
S 2001:DB8:ACAD:113::/64 [1/0]
  via 2001:DB8:ACAD:12::1
S 2001:DB8:ACAD:213::/64 [1/0]
  via 2001:DB8:ACAD:23::3
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R2#
```



Fuente: propia, programa gns3

Con el comando **show ip route vrf General-Users** para comprobar que fueron creadas las interfaces en la vrf General-Users.

Figura 22. Interfaces ip VRF General-Users en el Router R2

```
# IP Routing table vrf General-Users does not exist
R2#show ip route vrf General-Users

Routing Table: General-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C    10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.2
L    10.0.12.6/32 is directly connected, Ethernet1/0.2
C    10.0.23.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.2
L    10.0.23.6/32 is directly connected, Ethernet1/1.2
S    10.0.108.0/24 [1/0] via 10.0.12.4
S    10.0.208.0/24 [1/0] via 10.0.23.9
R2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Solar

Fuente: propia, programa gns3

Figura 23. Interfaces ipv6 VRF General-Users en el Router R2

```
R2#show ipv6 route vrf General-Users
IPv6 Routing Table - General-Users - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
C    2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0.2, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
    via Ethernet1/0.2, receive
C    2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1.2, directly connected
L    2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
    via Ethernet1/1.2, receive
S    2001:DB8:ACAD:108::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:12::1
S    2001:DB8:ACAD:208::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:23::3
L    FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 Solar

Fuente: propia, programa gns3

Configurar interfaces en R3

Tabla 5. Tabla de direccionamiento del Router R3

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R3	E1/0.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4

Fuente: Documento final-avance, con x=4, y=6 y z=9

Configuración de la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0

```
R3#configure terminal          ! ingresa al modo de configuración global
R3(config)#interface e1/0.1    ! habilita la subinterfaz e1/0.1 en la interfaz e1/0
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13    ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users    ! se asocia vrf Special-Users a la interfaz
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0    ! configura la dirección ipv4
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64    ! configura la dirección ipv6
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local    ! configura la dirección ipv6 link-local
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R3(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
```

Configuración de la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0 en R3}

```
R3(config)#interface e1/0.2    ! habilita la subinterfaz e1/0.2 en la interfaz e1/0
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8    ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! se asocia vrf General-Users a la interfaz
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0    ! configura la dirección ipv4
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64    ! configura la dirección ipv6
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local    ! configura la dirección ipv6 link-local
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R3(config-subif)#exit                ! salir del modo subinterfaz
```

Activar la interfaz e1/0 en R3.

```
R3(config)#interface e1/0          ! ingresa a la interfaz e1/0
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users    ! habilitar el puerto e1/0 en la vrf General-Users
```

```

R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz
R3(config-subif)#exit                 ! salir del modo interfaz
R3(config)#interface e1/0            ! ingresa a la interfaz e1/0
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users ! habilitar el puerto e1/0 en la vrf
Special-Users
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz
R3(config-subif)#exit                 ! salir del modo interfaz

```

Configuración de la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1 en R3.

```

R3(config)#interface e1/1.1          ! habilita la subinterfaz e1/1.1 en la interfaz e1/1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13 ! asocia la vlan 13 a la subinterfaz
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users ! se asocia vrf Special-Users a la
interfaz
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.9 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 ! configura la dirección ipv6
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R1(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R3(config-subif)#exit                 ! salir del modo subinterfaz

```

Configuración de la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1 en R3.

```

R3(config)#interface e1/1.2          ! habilita la subinterfaz e1/1.2 en la interfaz e1/1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8 ! asocia la vlan 8 a la subinterfaz
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users ! se asocia vrf General-Users a
la interfaz
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.9 255.255.255.0 ! configura la dirección ipv4
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 ! configura la dirección ipv6
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local ! configura la dirección ipv6
link-local
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la subinterfaz
R3(config-subif)#exit                 ! salir del modo subinterfaz

```

Activar la interfaz e1/1.

```

R3(config)#interface e1/1            ! ingresa a la interfaz e1/1
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
General-Users
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz
R3(config-subif)#exit                 ! salir del modo interfaz
R3(config)#interface e1/1            ! ingresa a la interfaz e1/1
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users ! habilitar el puerto e1/1 en la vrf
Special-Users
R3(config-subif)#no shutdown          ! habilita la interfaz

```

R3(config-subif)#exit

! sale del modo interfaz

Con el comando **show ip/ipv6 route vrf Special-Users** se comprueba que fueron creadas las interfaces en la vrf Special-Users.

Figura 24. Interfaces ip VRF Special-Users en el Router R3

```
# IP routing table vrf Special-Users does not exist
R3#show ip route vrf Special-Users

Routing Table: Special-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.0.23.6 to network 0.0.0.0

S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.23.6
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C     10.0.23.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.1
L     10.0.23.9/32 is directly connected, Ethernet1/0.1
C     10.0.213.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.1
L     10.0.213.9/32 is directly connected, Ethernet1/1.1
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

Figura 25. Interfaces ipv6 VRF Special-users en el Router R3

```
R3 (ns1) # show ipv6 route vrf Special-Users
R3#show ipv6 route vrf Special-Users
IPv6 Routing Table - Special-Users - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
S   ::/0 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:23::2
C   2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0.1, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:23::3/128 [0/0]
    via Ethernet1/0.1, receive
C   2001:DB8:ACAD:213::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1.1, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:213::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/1.1, receive
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

Con el comando **show ip route vrf General-Users** para comprobar que fueron creadas las interfaces en la vrf General-Users.

Figura 26. interfaces ip VRF General-Users en el Router R3

```
R3 (ns1) # show ip route vrf General-Users
R3#show ip route vrf General-Users

Routing Table: General-Users
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.0.23.6 to network 0.0.0.0

S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.23.6
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C     10.0.23.0/24 is directly connected, Ethernet1/0.2
L     10.0.23.9/32 is directly connected, Ethernet1/0.2
C     10.0.208.0/24 is directly connected, Ethernet1/1.2
L     10.0.208.9/32 is directly connected, Ethernet1/1.2
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

Figura 27. Interfaces ipv6 VRF general-Users en el Router R3

```
R3 (half duplex).
R3#show ipv6 route vrf General-Users
IPv6 Routing Table - General-Users - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - MHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
S   ::/0 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:23::2
C   2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0.2, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:23::3/128 [0/0]
    via Ethernet1/0.2, receive
C   2001:DB8:ACAD:208::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1.2, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:208::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/1.2, receive
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

2.3 EN R1 Y R2 CONFIGURE LAS RUTAS ESTÁTICAS PREDETERMINADAS.

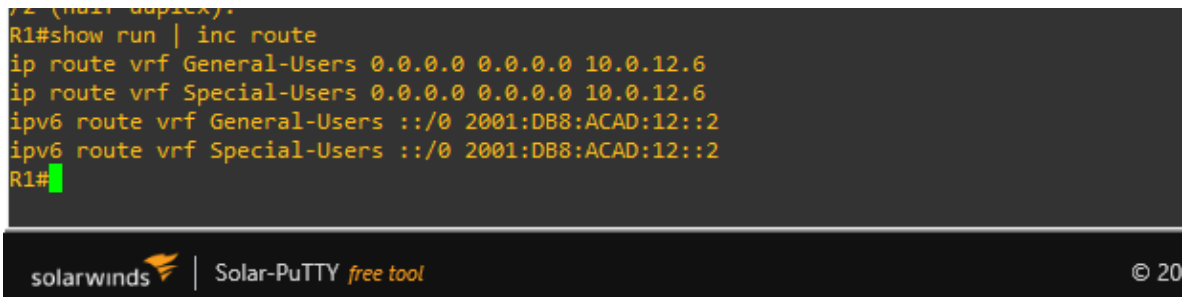
Se configuran las rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.

Configuración rutas estáticas predeterminadas apuntando a R2 en R1

```
R1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6 ! asigna la ruta
estática default para la vrf Special-Users en ipv4 hacia R2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6 ! asigna la ruta
estática default para la vrf General-Users en ipv4 hacia R2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 ! asigna la ruta
estática default para la vrf Special-Users en ipv6 hacia R2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 ! asigna la ruta
estática default para la vrf General-Users en ipv6 hacia R2
R1(config)#exit ! sale del modo configuración global
```

Figura 28. Rutas default creadas en el Router R1

```
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```



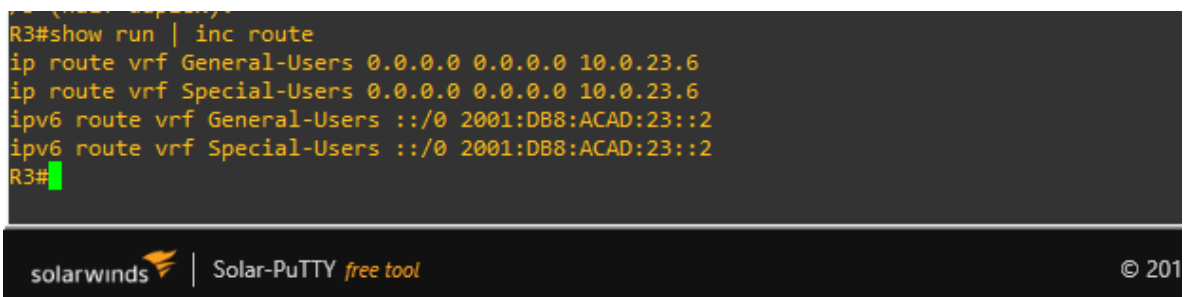
Fuente: propia, programa gns3

Configuración rutas estáticas predeterminadas apuntando a R2 en R3

```
R3#configure terminal ! ingresa al modo configuración global
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6 ! asigna la ruta
estática default para la vrf Special-Users en ipv4 hacia R2
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6 ! asigna la ruta
estática default para la vrf General-Users en ipv4 hacia R2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ! asigna la ruta
estática default para la vrf Special-Users en ipv6 hacia R2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ! asigna la ruta
estática default para la vrf General-Users en ipv6 hacia R2
R3(config)#exit ! sale del modo de configuración global
```

Figura 29. rutas default creadas en R3

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```



Fuente: propia, programa gns3

Configuración rutas estáticas apuntando a R1 y R3 en R2

```
R2#configure terminal ! ingresa al modo configuración global
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4 ! asigna
la ruta estática default para la vrf Special-Users en ipv4 hacia R1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9 ! asigna
la ruta estática default para la vrf Special-Users en ipv4 hacia R3
```

```

R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 0 2001:db8:acad:113::/64
2001:db8:acad:12::1 ! asigna la ruta estática para la
vrf Special-Users en ipv6 hacia R1
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64
2001:db8:acad:23::3 ! asigna la ruta estática para la
vrf Special-Users en ipv6 hacia R3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4
! asigna la ruta estática para la vrf General-Users en ipv4 hacia R1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9
! asigna la ruta estática para la vrf General-Users en ipv4 hacia R3
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64
2001:db8:acad:12::1 ! asigna la ruta estática para la
vrf General-Users en ipv6 hacia R1
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64
2001:db8:acad:23::3 ! asigna la ruta estática para la
vrf General-Users en ipv6 hacia R3
R2(config)#exit ! sale del modo configuración global

```

Figura 30. rutas estaticas creadas en R2

```

R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#

```

Fuente: propia, programa gns3

2.4 VERIFIQUE LA CONECTIVIDAD EN CADA VRF

Desde R1 se verifica la conectividad a R3:

```

ping vrf General-Users 10.0.208.9
ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
ping vrf Special-Users 10.0.213.9
ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

```

Figura 31. Ping del router R1 hacia el router R3

```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/44/60 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/52/88 ms
R1#
*Mar 31 10:13:25.743: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (n
/2 (half duplex).
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/26/40 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/48/84 ms
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019

Fuente: propia, programa gns3

PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2.

En esta parte tendrá que configurar los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Las tareas de configuración son las siguientes.

3.1. EN D1, D2 Y A1 DESACTIVE TODAS LAS INTERFACES.

En D1, D2 y A1, apague E0/0 a E0/3, E1/0 a E1/3, E2/0 a E2/3 y E3/0 a E3/3.

Desactivando todas las interfaces en D1.

D1#Configure terminal	! ingresa al modo de configuración global
D1(config)#interface range e0/0-3	! ingresa al rango de interfaces e0/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e0/0-3
D1(config)#interface range e1/0-3	! ingresa al rango de interfaces e1/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e1/0-3
D1(config)#interface range e2/0-3	! ingresa al rango de interfaces e2/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e2/0-3
D1(config)#interface range e3/0-3	! ingresa al rango de interfaces e3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e3/0-3
D1(config-if-range)#exit	! salir del modo configuración de interfaces
D1(config)#exit	! salir del modo configuración global

El comando **show ip interface brief** muestra la tabla de interfaces ip.

Figura 32. Interfaces deshabilitadas en el switch D1

```

D1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down  down
D1#

```

Fuente: propia, programa gns3

Desactivando todas las interfaces en D2.

D2#Configure terminal	! ingresa al modo de configuración global
D2(config)#interface range e0/0-3	! ingresa al rango de interfaces e0/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e0/0-3
D2(config)#interface range e1/0-3	! ingresa al rango de interfaces e1/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e1/0-3
D2(config)#interface range e2/0-3	! ingresa al rango de interfaces e2/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e2/0-3
D2(config)#interface range e3/0-3	! ingresa al rango de interfaces e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e3/0-3
D2(config-if-range)#exit	! salir del modo configuración de interfaces
D2(config)#exit	! salir del modo configuración global

El comando **show ip interface brief** muestra la tabla de interfaces ip.

Figura 33. Interfaces deshabilitadas en el switch D2

```
D2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/1        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/2        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/3        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/0        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/1        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/2        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/3        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/0        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/1        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/2        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/3        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/0        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/1        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/2        unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/3        unassigned     YES unset  administratively down down
Vlan1              unassigned     YES unset  administratively down down
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds

73% 21°C 9:36 a. m. 23/04/2023

Fuente: propia, programa gns3

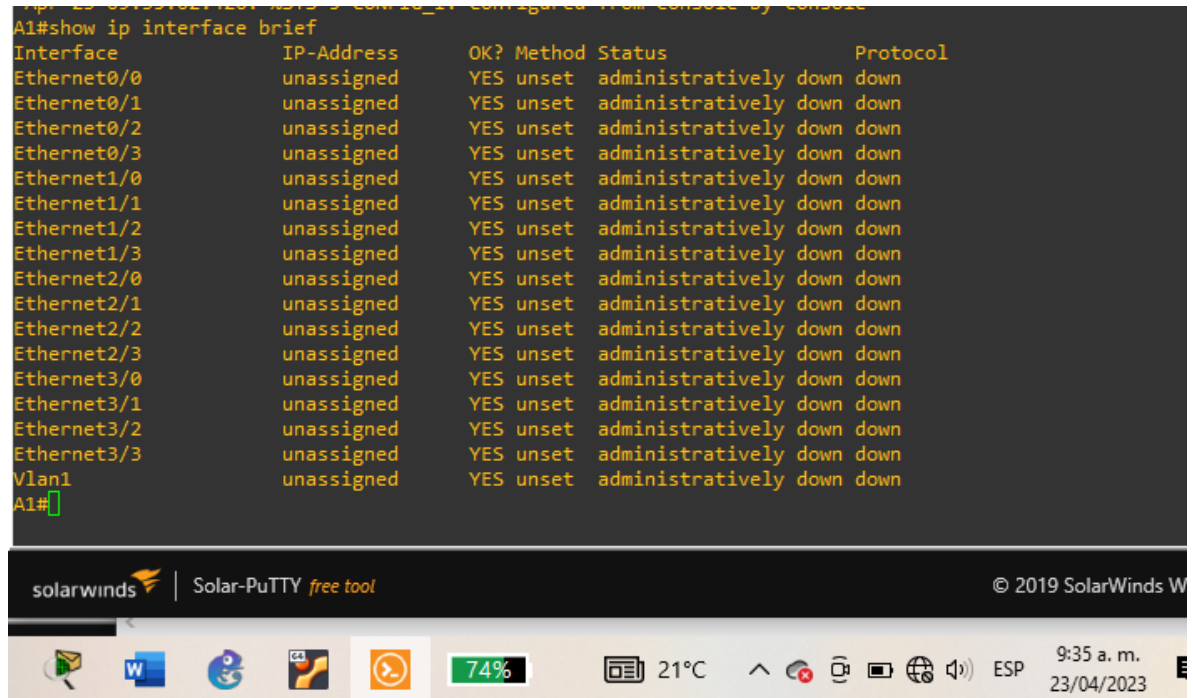
Desactivando todas las interfaces en A1.

A1#Configure terminal	! ingresa al modo de configuración global
A1(config)#interface range e0/0-3	! ingresa al rango de interfaces e0/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e0/0-3
A1(config)#interface range e1/0-3	! ingresa al rango de interfaces e1/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e1/0-3
A1(config)#interface range e2/0-3	! ingresa al rango de interfaces e2/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e2/0-3
A1(config)#interface range e3/0-3	! ingresa al rango de interfaces e3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	! deshabilita el rango de interfaces e3/0-3
A1(config-if-range)#exit	! salir del modo configuración de interfaces
A1(config)#exit	! salir del modo configuración global

El comando **show ip interface brief** muestra la tabla de interfaces ip.

Figura 34. Interfaces deshabilitadas en A1

```
A1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet0/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet1/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet2/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/0        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/1        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/2        unassigned      YES unset  administratively down  down
Ethernet3/3        unassigned      YES unset  administratively down  down
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down  down
A1#
```



Fuente: propia, programa gns3

3.2 EN D1 Y D2 CONFIGURE LOS ENLACES TRONCALES A R1 Y R3.

En D1 se configura y habilite el enlace E0/2 como enlace troncal.

D1#Configure terminal ! ingresa al modo de configuración global en D1
D1(config)#interface e0/2 ! ingresa a la interfaz e0/2
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ! habilita IEEE 802.1Q
para la configuración del puerto troncal.
D1(config-if)#switchport mode trunk ! define el puerto troncal de manera estática.
D1(config-if)#no shutdown ! activa la interfaz
D1(config-if)#exit ! salir del modo configuración de interfaz

Con el comando **show interfaces trunk** se pueden ver la interfaz e0/2 es un puerto troncal, además de las vlan 8 y 13 son permitidas en el puerto troncal.

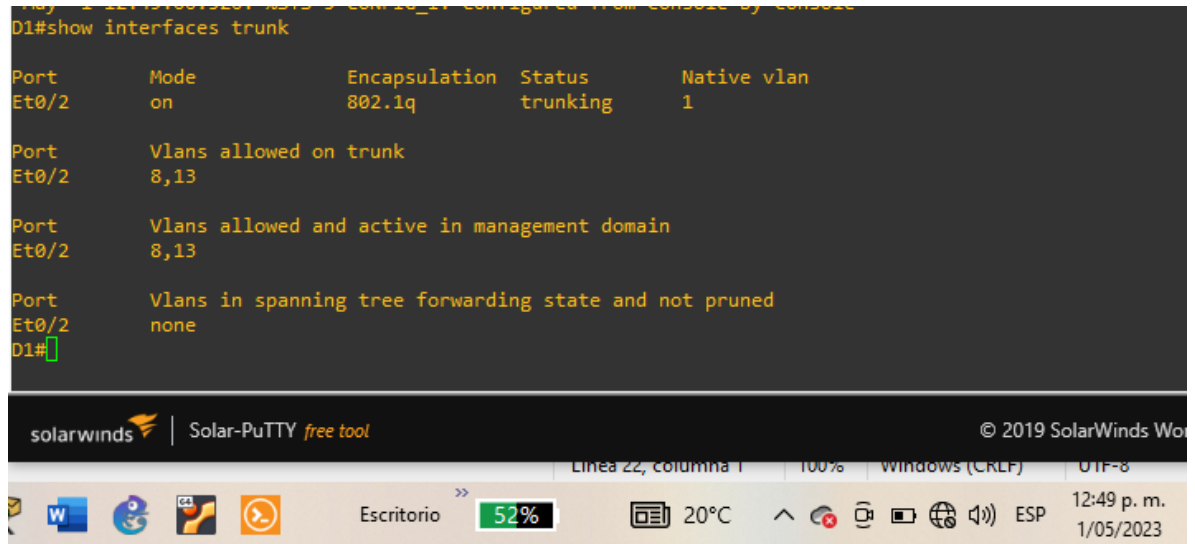
Figura 35. Interfaz e0/2 del switch D1 en modo troncal

```
D1#show interfaces trunk
Port      Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/2     on            802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2     8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2     none
D1#
```



Fuente: propia, programa gns3

En D2 se configura y se habilita el enlace E0/3 como enlace troncal.

```
D2#Configure terminal          ! ingresa al modo de configuración global en D2
D2(config)#interface e0/3      ! ingresa a la interfaz e0/3
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q    ! cambia la encapsulación
troncal de la interfaz del modo "auto" al modo "trunk"
D2(config-if)#switchport mode trunk                    ! define el puerto troncal
de manera estática.
D2(config-if)#no shutdown                                     ! activa la interfaz
D2(config-if)#exit                                          ! salir del modo configuración de interfaz
```

Con el comando **show interfaces trunk** se pueden ver la interfaz e0/2 es un puerto troncal, además que las vlan 8 y 13 son permitidas en el puerto troncal.

Figura 36. Interfaz e0/3 del switch D2 en modo troncal

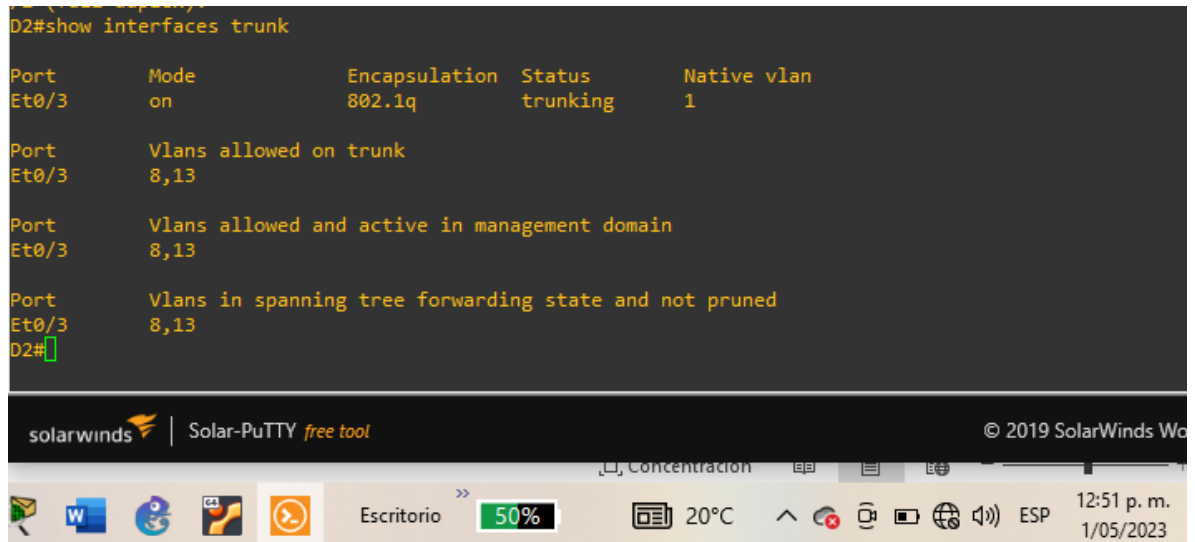
```
D2#show interfaces trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/3     on             802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     8,13
D2#
```



Fuente: propia, programa gns3

3.3 EN D1 Y A1 CONFIGURE ETHERCHANNEL.

En D1, configure y habilite: Interfaz E0/0 y E0/1

Port Channel 1 usando PAgP

En A1, configure y habilite: Interfaz E0/0 y E0/1

Port Channel 1 Usando PAgP.

Configurando EtherChannel y habilitando las interfaces e0/0-1 del switch D1.

```
D1#configure terminal          ! ingresa al modo configuración global
D1(config)#interface range e0/0-1    ! ingresa al rango de interfaces e0/0-1
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q    ! se configuran los
puertos e0/0 y e0/1 como puertos troncales
D1(config-if-range)#switchport mode trunk    ! define el puerto troncal de
manera estática
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable    ! configura el
etherchannel PAgP
D1(config-if-range)#no shutdown    ! habilita las interfaces e0/0-1
D1(config-if)#exit    ! sale del modo configuración rango interfaces
```

El comando **show etherchannel summary** verifica que se haya establecido el canal del puerto

Figura 37. verificación del EtherChannel en el switch D1

```
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         PAgP        Et0/0(P)   Et0/1(P)

D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Escritorio 48% 20°C 3:08 p. m. 1/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

Configurando EtherChannel y habilitando las interfaces e0/0-1 del switch A1.

```
A1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global
A1(config)#interface range e0/0-1 ! ingresa al rango de interfaces e0/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q ! se configuran los
puertos e0/0 y e0/1 como puertos troncales
A1(config-if-range)#switchport mode trunk ! define el puerto troncal de
manera estática
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable ! configura el
etherchannel PAgP
A1(config-if-range)#no shutdown ! habilita las interfaces e0/0-1
A1(config-if)#exit ! sale del modo configuración rango interfaces
```

El comando **show etherchannel summary** verifica que se haya establecido el canal del puerto

Figura 38. Verificación del EtherChannel en el switch A1

```
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP        Et0/0(P)   Et0/1(P)

A1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Escritorio 48% 20°C 3:09 p. m. 1/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

3.4 EN D1, D2 Y A1, CONFIGURE LOS PUERTOS DE ACCESO PARA PC1, PC2, PC3 Y PC4.

Configure y habilite los puertos de acceso de la siguiente manera:

En D1 se configura la interfaz E0/3 como un puerto de acceso en VLAN 13 y habilite PortFast.

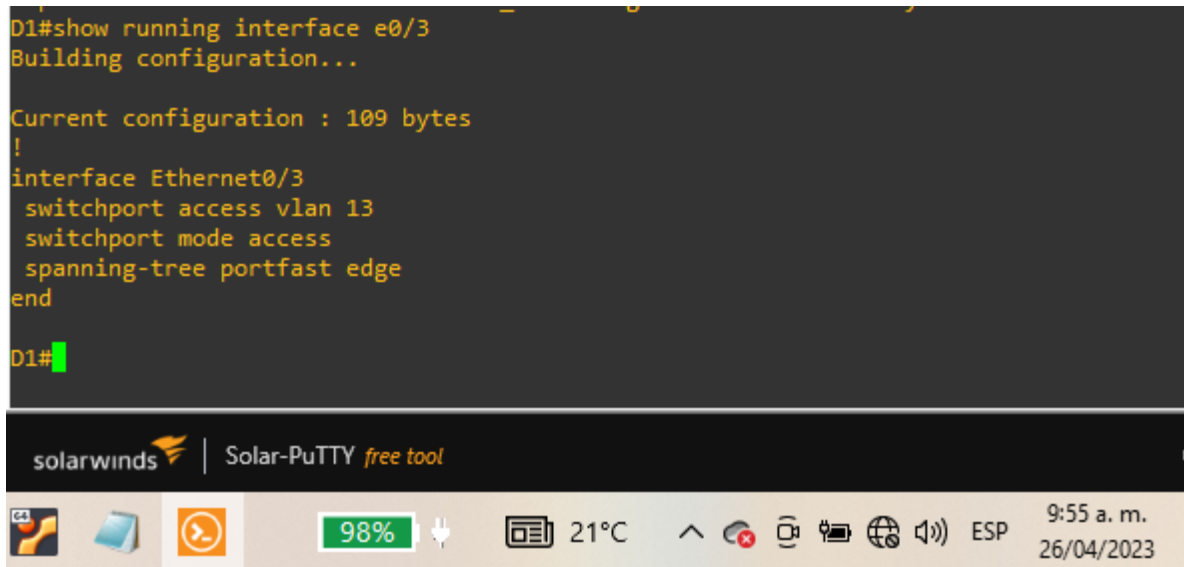
D1#configure terminal	! ingresa al modo configuración global
D1(config-vlan)# interface e0/3	! ingresa a la interfaz e0/3 del switch D1
D1(config-if)# switchport mode access	! el puerto se configura como puerto de acceso
D1(config-if)# switchport access vlan 13	! la vlan 13 se asocia al puerto
D1(config-if)#spanning-tree portfast	! habilita portfast en el puerto e0/3
D1(config-if)#no shutdown	! habilita el puerto
D1(config-if)#exit	! salir del modo configuración interfaz
D1(config)#exit	! salir del modo configuración global

Con el comando **show running interface e0/3** se puede verificar que se haya creado correctamente al puerto de acceso

Figura 39. Verificación del puerto e0/3 del switch D1 como puerto de acceso asociado a la vlan 13

```
D1#show running interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
  switchport access vlan 13
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
D1#
```



Fuente: propia, programa gns3

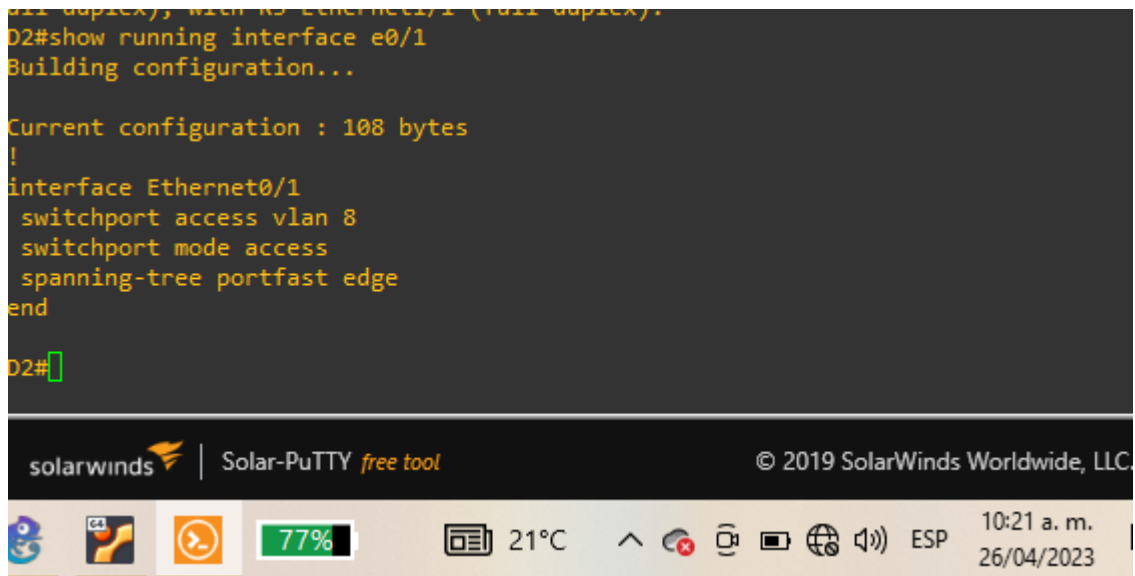
En D2 configure la interfaz E0/1 como un puerto de acceso en VLAN 8 y habilite PortFast.

D2#configure terminal	! ingresa al modo configuración global
D2(config-vlan)# interface e0/1	! ingresa a la interfaz e0/1 del switch D2
D2(config-if)# switchport mode access	! el puerto se configura como puerto de acceso
D2(config-if)# switchport access vlan 8	! la vlan 8 se asocia al puerto
D2(config-if)#spanning-tree portfast	! habilita portfast en el puerto e0/1
D2(config-if)#no shutdown	! habilita el puerto
D2(config-if)#exit	! salir del modo configuración interfaz
D2(config)#exit	! salir del modo configuración global

Figura 40. Verificación del puerto e0/1 del switch D2 como puerto de acceso asociado a la vlan 8

```
all duplex), with WS-Ethernet1/1 (full duplex).
D2#show running interface e0/1
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/1
  switchport access vlan 8
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
D2#
```



Fuente: propia, programa gns3

En D2 configure la interfaz E0/2 como un puerto de acceso en VLAN 13 y habilite PortFast.

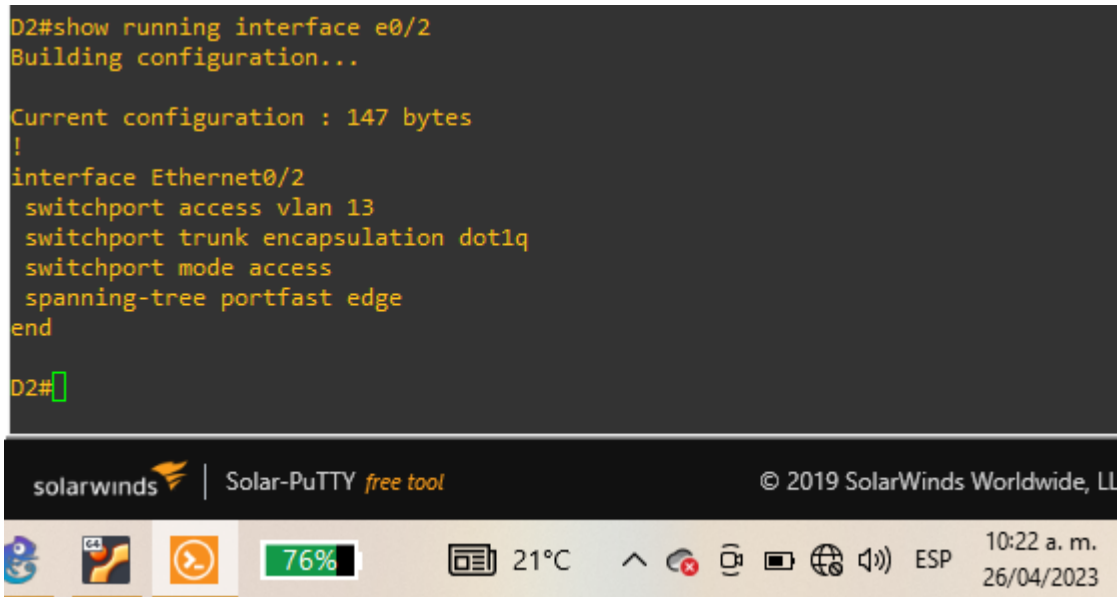
D2#configure terminal	! ingresa al modo configuración global
D2(config-vlan)# interface e0/2	! ingresa a la interfaz e0/2 del switch D2
D2(config-if)# switchport mode access	! el puerto se configura como puerto de acceso
D2(config-if)# switchport access vlan 13	! la vlan 13 se asocia al puerto
D2(config-if)#spanning-tree portfast	! habilita portfast en el puerto e0/2
D2(config-if)#no shutdown	! habilita el puerto
D2(config-if)#exit	! salir del modo configuración interfaz
D2(config)#exit	! salir del modo configuración global

Figura 41. Verificación del puerto e0/2 del switch D2 como puerto de acceso asociado a la vlan 13

```
D2#show running interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 147 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport access vlan 13
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end

D2#
```



Fuente: propia, programa gns3

En A1 configure la interfaz E0/2 como un puerto de acceso en VLAN 8 y habilite PortFast.

```
A1#configure terminal
A1(config-vlan)# interface e0/2
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
```

```
! ingresa al modo configuración global
! ingresa a la interfaz e0/2 del switch A1
! el puerto se configura como
! la vlan 13 se asocia al puerto
! habilita portfast en el puerto e0/2
! habilita el puerto
! salir del modo configuración interfaz
! salir del modo configuración global
```

Figura 42. Verificación del puerto e0/2 del switch A1 como puerto de acceso asociado a la vlan 13

```
A1#show running interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport access vlan 8
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
A1#
```

Fuente: propia, programa gns3

3.5 VERIFIQUE LA CONECTIVIDAD DE PC A PC.

Desde PC1 verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2.
Desde PC3 verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

Tabla 6. Tabla de direccionamiento PC1, PC2, PC3 y PC4

PC1	NIC	10.0.113.46/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.46/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.46/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.46/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Documento final-avance, con x=4, y=6 y z=9

Realizando ping desde PC1 a PC2.

```
PC1>ping 10.0.213.46
PC1>ping 2001:db8:acad:213::50
```

Figura 43. ping desde la pc1 a la pc2

```
PC1> ping 10.0.213.46

84 bytes from 10.0.213.46 icmp_seq=1 ttl=61 time=71.839 ms
84 bytes from 10.0.213.46 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.688 ms
84 bytes from 10.0.213.46 icmp_seq=3 ttl=61 time=57.554 ms
84 bytes from 10.0.213.46 icmp_seq=4 ttl=61 time=61.494 ms
84 bytes from 10.0.213.46 icmp_seq=5 ttl=61 time=55.952 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=77.112 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=58.585 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=32.073 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=39.466 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=35.425 ms

PC1> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Línea 123, columna 27 100% Windows (CRLF) UTF-8

Escritorio 88% 20°C ESP 3:57 p. m. 2/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

Realizando ping desde PC3 a PC4.

```
PC3>ping 10.0.208.46
```

```
PC3>ping 2001:db8:acad:208::50
```

Figura 44. ping desde la pc3 a la pc4

```
PC3> ping 10.0.208.46

84 bytes from 10.0.208.46 icmp_seq=1 ttl=61 time=72.449 ms
84 bytes from 10.0.208.46 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.182 ms
84 bytes from 10.0.208.46 icmp_seq=3 ttl=61 time=54.381 ms
84 bytes from 10.0.208.46 icmp_seq=4 ttl=61 time=50.732 ms
84 bytes from 10.0.208.46 icmp_seq=5 ttl=61 time=53.211 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=79.431 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=57.120 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=49.202 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=60.224 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=47.965 ms

PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 S

Línea 127, columna 27 100% Windows (CRLF) UTF-8

Escritorio 86% 20°C ESP 3:58 p. m. 2/05/2023

Fuente: propia, programa gns3

PARTE 4: CONFIGURE LA SEGURIDAD.

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Las tareas de configuración son las siguientes:

4.1 En todos los dispositivos, proteja el modo EXE privilegiado.

Configure enable secret de la siguiente manera: Tipo de algoritmo: SCRYPT, Contraseña: leidyandrea469.

Protegiendo EXE privilegiado en R1.

R1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura
enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
leidyandrea469 en el router R1

Protegiendo EXE privilegiado en R2.

R2#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura
enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
leidyandrea469 en el router R2

Protegiendo EXE privilegiado en R3.

R3#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura
enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
leidyandrea469 en el router R3.

Protegiendo EXE privilegiado en D1.

D1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura
enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
leidyandrea469 en el router D1

Protegiendo EXE privilegiado en D2.

D2#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.

D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña leidyandrea469 en el router D2.

EXE privilegiado en A1.

A1#configure terminal ! ingresa al modo configuración global.
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret leidyandrea479 ! se configura enable secret con el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña leidyandrea469 en el router A1

4.2 EN TODOS LOS DISPOSITIVOS, CREE UNA CUENTA DE USUARIO LOCAL.

Configure un usuario local: Name: admin, privilege level: 15, algorithm type: SCRYPT, password: leidyandrea469.

Creación de cuenta de usuario local en el router R1.

R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la contraseña secreta tipo 15.

| Creación de cuenta de usuario local en el router R2.

R2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la contraseña secreta tipo 15.

Creación de cuenta de usuario local en el router R3.

R3(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la contraseña secreta tipo 15.

Creación de cuenta de usuario local en el switch D1.

D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la contraseña secreta tipo 15.

Creación de cuenta de usuario local en el switch D2.

D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la contraseña secreta tipo 15

Creación de cuenta de usuario local en el switch A1.

```
A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret  
leidyandrea469. ! se crea la cuenta de usuario admin junto con la  
contraseña secreta tipo 15.
```

4.3 EN TODOS LOS DISPOSITIVOS, HABILITE AAA Y HABILITE LA AUTENTICACIÓN AAA.

Habilite la autenticación AAA usando la base de datos local en todas las líneas.

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router R1.

```
R1(config)#aaa new-model ! habilita las funciones AAA en R1  
R1(config)#aaa authentication login default local ! habilita la autenticación de  
inicio de sesión AAA en el router R1  
R1(config)#end ! fin de la configuración
```

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router R2.

```
R2(config)#aaa new-model ! habilita las funciones AAA en R2  
R2(config)#aaa authentication login default local ! habilita la autenticación de  
inicio de sesión AAA en el router R2  
R2(config)#end ! fin de la configuración
```

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router R3.

```
R3(config)#aaa new-model ! habilita las funciones AAA en R3  
R3(config)#aaa authentication login default local ! habilita la autenticación de  
inicio de sesión AAA en el router R1  
R3(config)#end ! fin de la configuración
```

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router D1.

```
D1(config)#aaa new-model ! habilita las funciones AAA en D1  
D1(config)#aaa authentication login default local ! habilita la autenticación de  
inicio de sesión AAA en el router R1  
D1(config)#end ! fin de la configuración
```

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router D2.

```
D2(config)#aaa new-model ! habilita las funciones AAA en D2  
D2(config)#aaa authentication login default local ! habilita la autenticación de  
inicio de sesión AAA en el router D2
```

D2(config)#end

! fin de la configuración

Habilitando AAA y la autenticación AAA en el router A1.

A1(config)#aaa new-model

! habilita las funciones AAA en A1

A1(config)#aaa authentication login default local

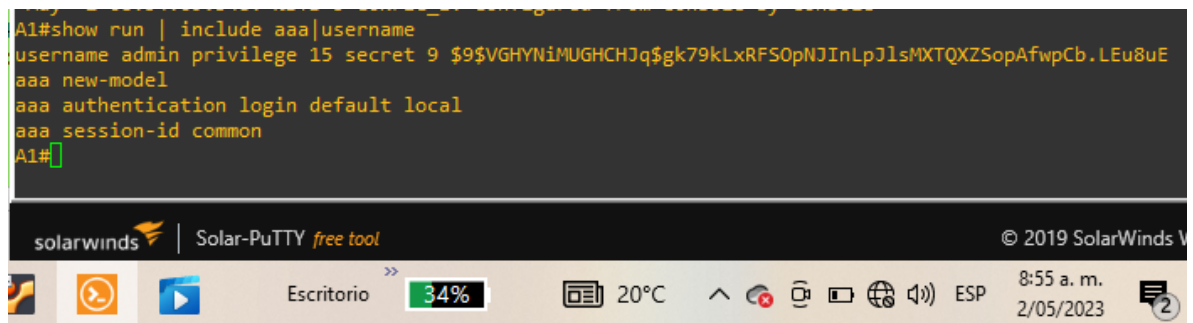
! habilita la autenticación de inicio de sesión AAA en el router R1

A1(config)#end

! fin de la configuración.

El comando **show run | include aaa|username** se verifica que se haya habilitado la autenticación AAA

Figura 45. Verificación de configuración de seguridad en el switch A1

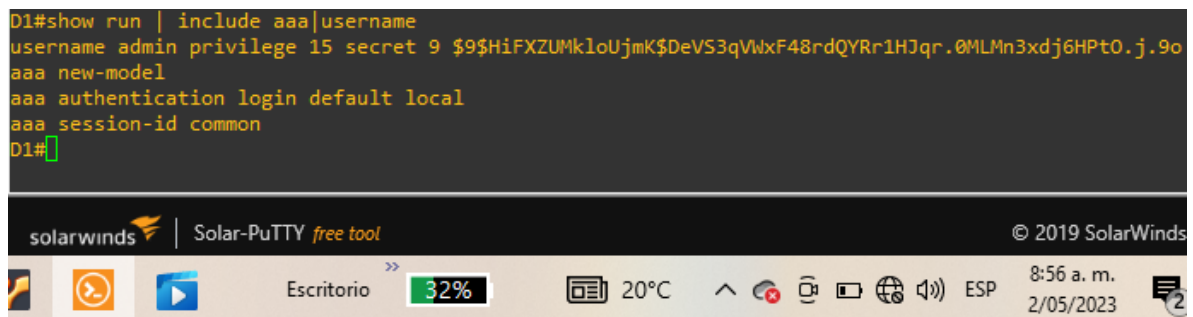


```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$VGHYNIUGHCHJq$gk79kLxRFS0pNJInLpJlsMXTQXZSopAfwpCb.LEu8uE
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with the SolarWinds logo and 'free tool' text. The terminal output displays the configuration for switch A1. The Windows taskbar at the bottom shows 'Escritorio', a 34% battery level, 20°C temperature, and the date/time '8:55 a. m. 2/05/2023'.

Fuente: propia, programa gns3

Figura 46. Verificación de configuración de seguridad en el switch D1.



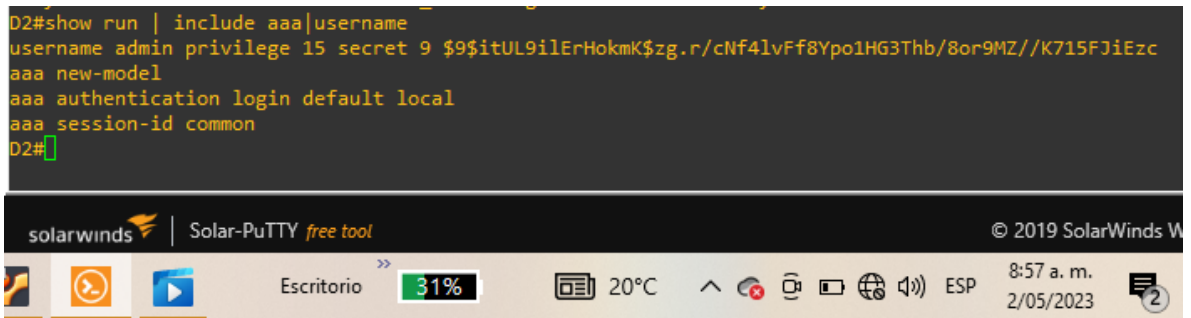
```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$HiFXZUMkloUjmk$DeVS3qVWxF48rdQYRr1HJqr.0MLMn3xdj6HPt0.j.9o
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with the SolarWinds logo and 'free tool' text. The terminal output displays the configuration for switch D1. The Windows taskbar at the bottom shows 'Escritorio', a 32% battery level, 20°C temperature, and the date/time '8:56 a. m. 2/05/2023'.

Fuente: propia, programa gns3

Figura 47. Verificación de configuración de seguridad en el switch D2

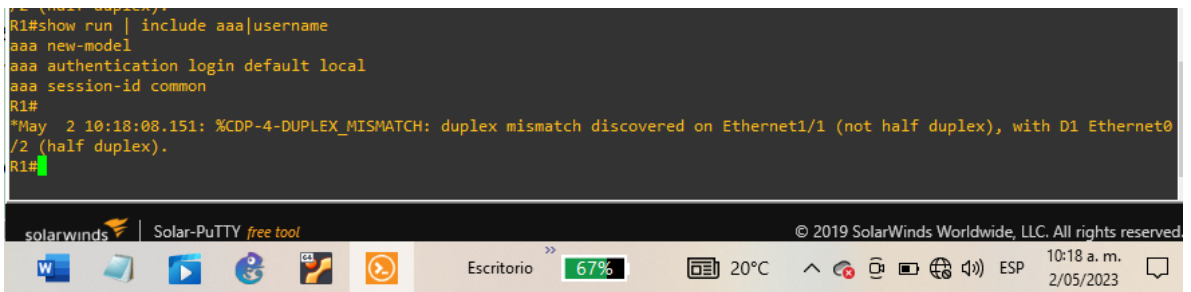
```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$itUL9ilErHokmK$zg.r/cNf4lvFf8Ypo1HG3Thb/8or9MZ//K715FJiEzc
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```



Fuente: propia, programa gns3

Figura 48. Verificación de configuración de seguridad en el router R1

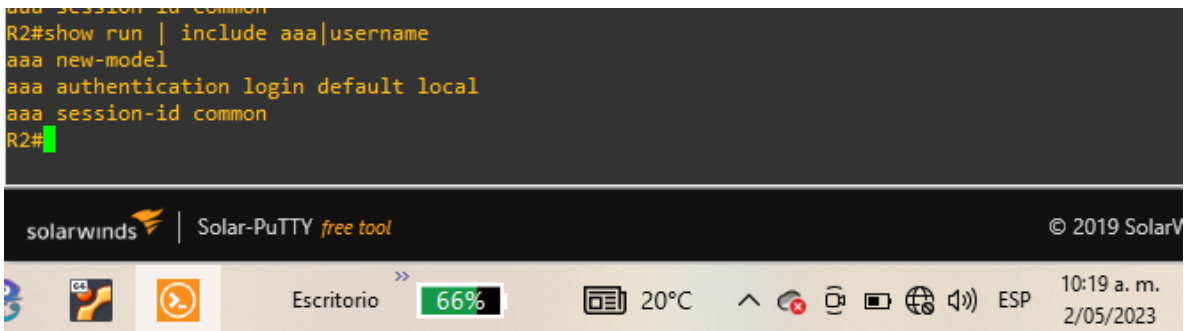
```
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R1#
*May  2 10:18:08.151: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1#
```



Fuente: propia, programa gns3

Figura 49. Verificación de configuración de seguridad en el router R1

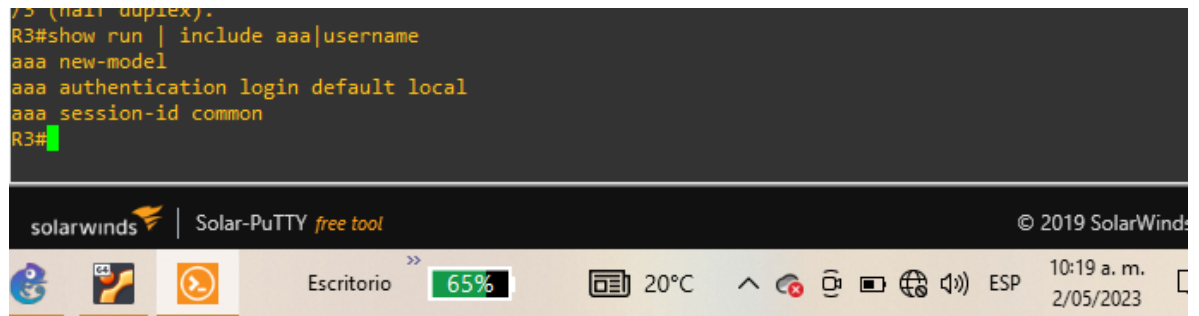
```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R2#
```



Fuente: propia, programa gns3

Figura 50. Verificación de configuración de seguridad en el router R3

```
73 (half duplex).
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R3#
```

The image shows a terminal window titled "Solar-PuTTY free tool" with the SolarWinds logo. The terminal displays the following commands and output for router R3: "R3#show run | include aaa|username", "aaa new-model", "aaa authentication login default local", and "aaa session-id common". The prompt "R3#" is visible at the end. Below the terminal window, a portion of the Windows taskbar is visible, showing the system tray with icons for network, volume, and temperature (20°C), along with the date and time "10:19 a. m. 2/05/2023". The taskbar also shows the desktop name "Escritorio" and a battery level indicator at "65%".

Fuente: propia, programa gns3

CONCLUSIONES

Este proyecto se desarrolló en el programa gns3 el cual permitió realizar los montajes y la simulación del escenario propuesto en la guía de actividades. Algunas de las direcciones IPv4 e IPv6 que se propusieron en la tabla de enrutamiento son similares y al ingresarlas a la consola de cada dispositivo produce error ya que está sobreponiendo una dirección ip a otra, esto se debe a que todo router por defecto cuenta con una sola tabla de enrutamiento, en la que guarda toda la información que aprende de sus puertos activos, esta información está disponible a todos los dispositivos conectados a ese router. Para solucionar esta situación existen las VRFs los cuales son router virtuales dentro de un router real, permitiendo que varios clientes puedan compartir el mismo router, cada cual teniendo sus propias tablas de enrutamiento privadas. Debido a que los clientes usan diferentes tablas de enrutamiento se pueden reutilizar las mismas direcciones IP ya que VFR permite superponer direcciones IP algo que el router por sí solo no lo permite.

Entre los switches A1 y D1 se crea un EtherChannel PAgP modo desirable esta configuración se colocó en los cuatro puertos de los dos switches que se deseó conectar para que se creara correctamente. Al final se pudo observar mediante el comando de verificación show etherchannel summary que las interfaces participan activamente y reenvían el tráfico cumpliendo así con lo solicitado.

Como paso final se configuro la seguridad en cada dispositivo esto para controlar el acceso a la información disponible en la red con esto se logra que quien desea ingresar debe contar con un usuario y una contraseña validas; Para esto se habilitaron las tres funciones de seguridad independiente que son: Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA). Donde se utilizó el nivel de privilegio más alto.

BIBLOGRAFIA

ARIGANELO, Ernesto. Rutas estáticas por defecto. {En línea}. {03 mayo 2023}. Disponible en: (Aprende Redes.com » Rutas estáticas por defecto)

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). EtherChannel Bundle. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 197. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>.

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Access Ports. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 93-. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>.

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Trunk Ports. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 94. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>.

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Virtual Routing and Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 246. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>.

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Authentication, Authorization, and Accounting (AAA). CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 1098. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>.

EDGEWORTH, Bradley., GARZA, Ramiro., GOOLEY, Jason., HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Virtual LANsCCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. Pág. 88. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>