

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FREDY ANTONIO MARTINEZ SANCHEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FREDY ANTONIO MARTINEZ SANCHEZ

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

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 26 de junio de 2022

AGRADECIMIENTOS

A todos los tutores por su apoyo en el desarrollo de este diplomado, a mis padres que sin su apoyo incondicional y su infinito amor, ninguna de las metas proyectadas y logros anhelados habrían llegado a buen término.

CONTENIDO

pág.

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO DEL ESCENARIO	12
1 CONFIGURACIONES BASICAS Y DIRECCIONAMIENTO IP	14
1.1 Configuraciones básicas en Router 1	14
1.2 Configuraciones básicas en Router 2	14
1.3 Configuraciones básicas en Router 3	15
1.4 Configuraciones básicas en Switch D1	15
1.5 Configuraciones básicas en Switch D2	16
1.6 Configuraciones básicas en Switch A1	17
1.7 Configurar el direccionamiento ip en las versiones IPv4 y IPv6 para los PC1, PC2, PC3 y PC4	18
2 CONFIGURACIÓN DE VRF Y RUTAS ESTATICAS	20
2.1 Configuración de la VRF en R1	20
2.2 Configuración de las rutas estáticas en R1	23
2.3 Configuración de la VRF en R2	23
2.4 Configuración de las rutas estáticas en R2	25
2.5 Configuración de la VRF en R3	26
2.6 Configuración de las rutas estáticas en R3	28
3 CONFIGURACIÓN CAPA 2	32
3.1 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch D1	32
3.2 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch D2	32
3.3 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch A1	32
3.4 Configuración del enlace troncal en d1 y d2	33
3.4.1 Configuración del enlace troncal en Switch D1	33
3.4.2 Configuración del enlace troncal en Switch D2	33

3.5	Configuración de Etherchannel en D1 y A1	34
3.5.1	Configuración de EtherChannel en el Switch D1	34
3.5.2	Configuración de EtherChannel en el Switch A1.....	35
3.6	Configuración de puertos de acceso en D1, D2 Y A1.....	36
3.6.1	Configuración puerto de acceso Switch D1.....	36
3.6.2	Configuración puerto de acceso Switch D2.....	36
3.6.3	Configuración puerto de acceso Switch A1	37
4	CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD	39
4.1	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro	39
4.1.1	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch D1	39
4.1.2	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch D2	39
4.1.3	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 1	39
4.1.4	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 2.....	40
4.1.5	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 3.....	40
4.1.6	Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch A1	40
4.2	Creación de cuenta de usuario local.....	40
4.2.1	Creación de cuenta local Switch D1.....	40
4.2.2	Creación de cuenta local Switch D1.....	41
4.2.3	Creación de cuenta local Router 1.....	41
4.2.4	Creación de cuenta local Router 2.....	41
4.2.5	Creación de cuenta local Router 3.....	41
4.2.6	Creación de cuenta local Switch A1.....	41
4.3	Configuración de autenticación AAA.....	41
4.3.1	Habilitación de autenticación AAA en Switch D1.....	41
4.3.2	Habilitación de autenticación AAA en Switch D2.....	42
4.3.3	Habilitación de autenticación AAA en Router 1.....	42
4.3.4	Habilitación de autenticación AAA en Router 2.....	42
4.3.5	Habilitación de autenticación AAA en Router 3.....	42
4.3.6	Habilitación de autenticación AAA en Switch A1.....	43
	CONCLUSIONES	45
	BIBLIOGRAFÍA.....	46

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Direccionamiento IP	13

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Topología de red propuesto.....	12
Figura 2. Simulación del escenario propuesto	12
Figura 3. Configuración PC1.....	18
Figura 4. Configuración PC2.....	18
Figura 5. Configuración PC3.....	19
Figura 6. Configuración PC4.....	19
Figura 7. VRF interfaces en R1.....	29
Figura 8. VRF interfaces en R2.....	30
Figura 9. VRF interfaces en R3.....	30
Figura 10. Rutas estáticas en R1	30
Figura 11. Rutas estáticas en R2.....	31
Figura 12. Rutas estáticas en R3.....	31
Figura 13. Verificación de conectividad entre R1-R3	31
Figura 14. Ping de PC1 a PC2.....	37
Figura 15. Ping de PC3 a PC4.....	38
Figura 16. Verificación de seguridad en R1	43
Figura 17. Verificación de seguridad en R2	43
Figura 18. Verificación de seguridad en R3	44
Figura 19. Verificación de seguridad en D1	44
Figura 20. Verificación de seguridad en D2	44
Figura 21. Verificación de seguridad en A1	44

GLOSARIO

ENRUTAMIENTO ESTÁTICO: Es un protocolo de enrutamiento en el cual se realiza la asignación de la ruta de forma manual y no se actualiza de forma automática como sucede en otros protocolos de enrutamiento, se debe indicar al router el destino final o la red de destino.

IPV4: El protocolo IPv4 es uno de los protocolos fundamentales de Internet, ya que es el que identifica los diferentes dispositivos conectados a la red. Una dirección IPv4 tiene 32 bits, por lo que tenemos casi 4.300 millones de direcciones únicas.

IPV6: El Protocolo de Internet versión 6 o IPv6 (Internet Protocol version 6, en inglés) es una versión del Protocolo de Internet (IP). El Protocolo de Internet permite transmitir datos a través de una red a las direcciones IP (IPv4 o IPv6), que son las que identifican a los diferentes dispositivos conectados a Internet y permiten la comunicación entre ellos.

VLAN: Una red de área local virtual (Virtual Local Area Network o VLAN) es un segmento lógico más pequeño dentro de una gran red física cableada.

VRF: La tecnología VRF (Virtual Routing and Forwarding) permite múltiples tablas de rutas separadas las cuales pueden coexistir en el mismo router y al mismo tiempo. Al ser todas las tablas de rutas completamente independientes, las mismas direcciones IP que pueden solapar con otras existentes, evitan conflictos y pueden convivir sin problemas.

RESUMEN

La realización de este trabajo es para obtener el título de ingeniero de telecomunicaciones, donde se implementa la topología planteada para esta actividad, se realiza las configuraciones básicas en cada uno de los dispositivos de red, se configura VRF para Router 1, Router 2 y Router 3, y se procede a implementar rutas estáticas en Router 1, Router 2 y Router 3. En los Switches se realiza la configuración de capa 2, en el Switch D1 y en el Switch D2 se implementa un enlace trocal para permitir el tráfico de dos Vlan distintas, entre los Switch D1 y el Switch A1 configuramos la tecnología EtherChannel para mejorar la redundancia de la red, en el Switch D1, Switch D2 y el Switch A1 se habilita el acceso de los puertos que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4 respectivamente.

Finalmente implementamos la seguridad a cada uno de los dispositivos de la red, usuario y contraseña para el ingreso al dispositivo, también se configura el cifrado de la contraseña y por último habilitamos la autenticación AAA.

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

ABSTRACT

The realization of this work is to obtain the title of telecommunications engineer, where the topology proposed for this activity is implemented, the basic configurations are made in each of the network devices, VRF is configured for Router1, Router2 and Router3, and static routes are implemented in Router1, Router2 and Router3. In the Switches the layer 2 configuration is carried out, in the Switch D1 and in the Switch D2 a trunk link is implemented to allow the traffic of two different Vlan, between the Switch D1 and the Switch A1 we configure the EtherChannel technology to improve the redundancy of the network, in the Switch D1, Switch D2 and the Switch A1 the access of the ports that connect to PC1 is enabled, PC2, PC3 and PC4 respectively.

Finally, we implement security to each of the devices of the network, username, and password for access to the device, password encryption is also configured and finally we enable AAA authentication.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la constante y apremiante necesidad de conectividad en todo momento y lugar donde nos encontremos se ha vuelto una necesidad de prioritaria, para realizar las tareas más simples del diario vivir hasta movimiento de transacciones financieras, el desarrollo de nuestras actividades de trabajo, citas médicas y entretenimiento, genera la obligación de adquirir los conocimientos y habilidades en el diseño, implementación y resolución de problemas en el campo de redes de telecomunicaciones locales y empresariales por parte de los profesionales en el área de las tecnologías de la información, el diplomado de profundización Cisco nos permite realizar un acercamiento a las redes locales y empresariales donde es requerido el personal TI.

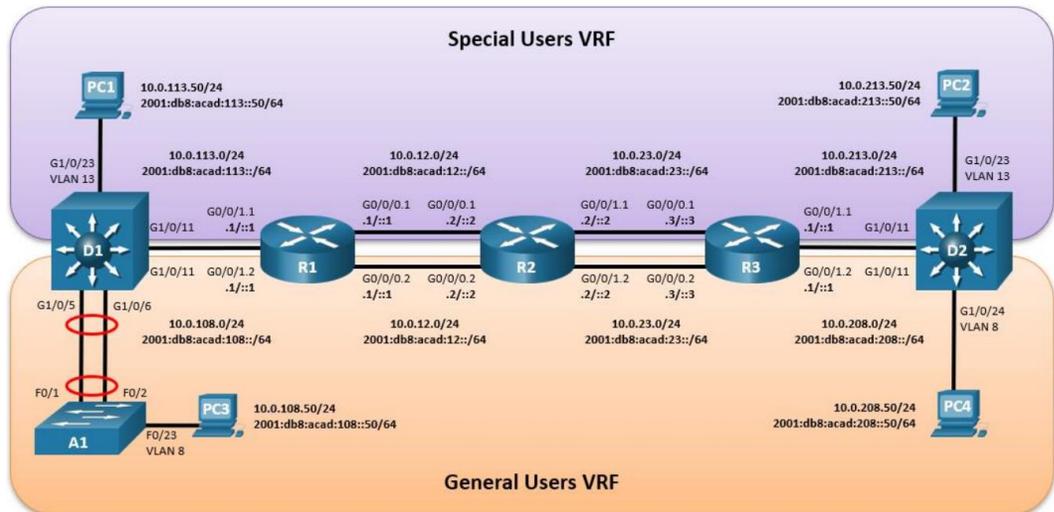
En la primera parte se implementará la tecnología conocida como VRF, esta tecnología nos permite usar una misma dirección IP (IPv4 e IPv6) en varias subinterfaces de forma lógica con lo cual se consigue independizar el tráfico en dos redes distintas, luego se configurara el protocolo de enrutamiento llamado enrutamiento estático para definir las redes en cada uno de los router, proseguimos con la configuración de los enlaces troncales entre los Switches D1 y D2 para permitir el tráfico de la Vlan 13 y la Vlan 8. En la siguiente etapa de la implementación del escenario propuesto se configura la tecnología EtherChannel entre los Switch D1 y A1 para lograr mejorar la redundancia de la red y el ancho de banda del enlace pues esta tecnología nos permite volver dos enlaces físicos en un solo canal lógico y de esta forma si un enlace presenta afectación o una desconexión el tráfico dentro del enlace no se verá afectado pues el tráfico que está direccionado por el enlace que presenta la falla será redireccionado de manera automática a un enlace del mismo canal que se encuentre en funcionamiento, consiguiendo con esto que no se evidencie afectación en el servicio.

Para la etapa final se provee a la red de seguridad mediante la configuración de usuario y contraseña para acceder al dispositivo, también se implementa el cifrado de la contraseña para evitar que si de alguna forma se logra ingresar al dispositivo y de emite el comando show running-config no se muestre la contraseña de forma legible y finalmente sé configurar la autenticación AAA.

DESARROLLO DEL ESCENARIO

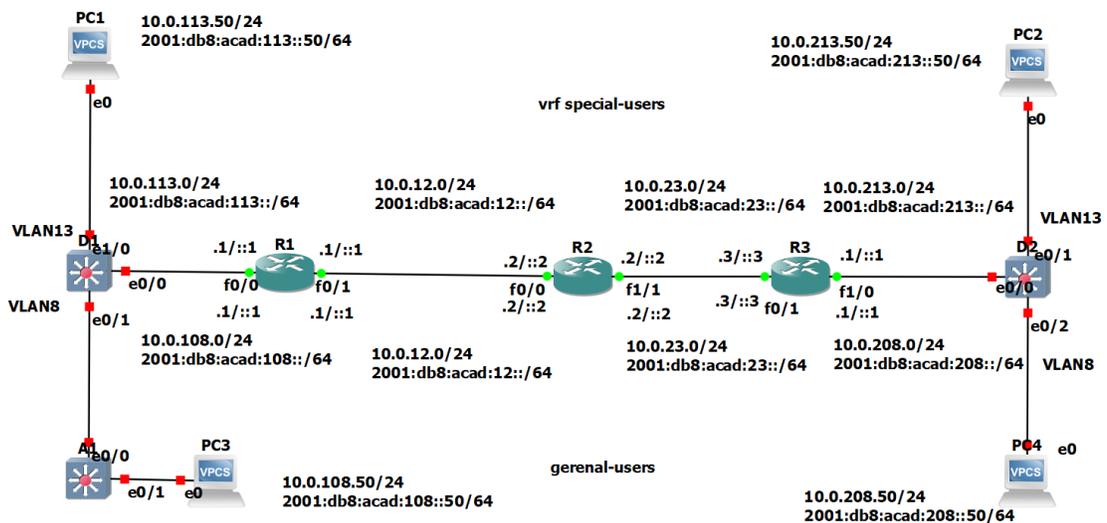
Construcción de la red y configuración de los ajustes básicos de cada uno de los dispositivos.

Figura 1. Topología de red propuesto



Fuente: Documento de escenario propuesto

Figura 2. Simulación del escenario propuesto



Fuente: Autoría propia

Tabla 1. Direccionamiento IP

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G0/0/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G0/0/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0/1.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Documento guía

1 CONFIGURACIONES BASICAS Y DIRECCIONAMIENTO IP

Configuraciones básicas dentro del modo global en cada uno de los dispositivos de la red.

1.1 Configuraciones básicas en Router 1

Router R1

```
hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.2 Configuraciones básicas en Router 2

```
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.3 Configuraciones básicas en Router 3

Router R3

```
hostname R3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
  exec-timeout 0 0
  logging synchronous
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.4 Configuraciones básicas en Switch D1

```
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
  exec-timeout 0 0
  logging synchronous
exit
```

```
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.
- ¡ Creación de la Vlan.
- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Creación de la Vlan.
- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.5 Configuraciones básicas en Switch D2

```
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.
- ¡ Creación de la Vlan.
- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Creación de la Vlan.
- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.6 Configuraciones básicas en Switch A1

```
hostname A1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
  exec-timeout 0 0
  logging synchronous
exit
vlan 8
  name General-Users
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre.
- ¡ Habilitación routing IPv6.
- ¡ Deshabilitación del DNS.
- ¡ Asignación del banner.
- ¡ Modo de configuración de línea.
- ¡ Configuración del tiempo de la sesión.
- ¡ Sincronización de los mensajes.
- ¡ Salir de modo de configuración.
- ¡ Creación de la Vlan.
- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Creación de la Vlan.

- ¡ Asignación del nombre de la Vlan.
- ¡ Salir de modo de configuración.

1.7 Configurar el direccionamiento ip en las versiones IPv4 y IPv6 para los PC1, PC2, PC3 y PC4.

Figura 3. Configuración PC1

```
PC1> ip 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:113::1
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> wr
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

7:30 p. m.
15/05/2022
```

Fuente: Autoría propia

Figura 4. Configuración PC2

```
PC2> ip 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> wr
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

7:33 p. m.
15/05/2022
```

Fuente: Autoría propia

Figura 5. Configuración PC3

```
PC3> ip 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:108::1
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> wr
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

7:34 p. m.
15/05/2022

Fuente: Autoría propia

Figura 6. Configuración PC4

```
PC4> ip 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:208::1
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> wr
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

7:36 p. m.
15/05/2022

Fuente: Autoría propia

2 CONFIGURACIÓN DE VRF Y RUTAS ESTATICAS

Se configura en cada uno de los router la VRF special-users y la VRF general-users, y las rutas estáticas en los tres router para que haya conexión desde el Router 1 hasta el Router 3 y viceversa.

2.1 Configuración de la VRF en R1

```
enable
configure terminal
interface fa0/0
no shutdown
interface fa0/1
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo administrador.
- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Prender la interface.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Activar la interface.

```
interface fa0/0
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
exit
interface fa0/1
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Asignación de la dirección ip.
- ¡ Asignación de la dirección ipv6.
- ¡ Salir de modo de configuración.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Asignación de la dirección ip.
- ¡ Asignación de la dirección ipv6.

```
vrf definition special-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF
- ¡ Versión de ip
- ¡ Versión de ipv6

```
interface fa0/0.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface fa0/1.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
vrf definition general-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF.
- ¡ Versión de ip.
- ¡ Versión de ipv6.

```
interface f0/0.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface f0/1.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

2.2 Configuración de las rutas estáticas en R1

```
configure terminal
ip route vrf special-users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:23::/64 2001:db8:acad:12::2
ip route vrf special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:12::2
ip route vrf general-users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf general-users 2001:db8:acad:23::/64 2001:db8:acad:12::2
ip route vrf general-users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf general-users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:12::2
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.

2.3 Configuración de la VRF en R2.

```
enable
configure terminal
interface fa0/0
no shutdown
interface fa1/1
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingresar al modo administrador.
- ¡ Accede al modo de configuración global.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Prender la interface.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Activar la interface.

```
vrf definition special-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF.
- ¡ Versión de ip.
- ¡ Versión de ipv6.

```
interface fa0/0.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface fa1/1.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
 - ¡ Protocolo para enlace troncal.
 - ¡ Asignación de las direcciones ip.
 - ¡ Asignación de las direcciones link-local.
 - ¡ Asignación de las direcciones ipv6.
- ```
vrf definition general-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF.
- ¡ Versión de ip.
- ¡ Versión de ipv6.

```
interface f0/0.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface f1/1.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

## **2.4 Configuración de las rutas estáticas en R2.**

```
configure terminal
ip route vrf special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
```

```
ip route vrf special-users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf general-users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf general-users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf general-users 2001:db8:acad:108::/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:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:23::2
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users..
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.

## 2.5 Configuración de la VRF en R3.

```
configure terminal
interface fa0/1
no shutdown
interface fa1/0
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Prender la interface.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Activar la interface.

```
vrf definition special-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF.
- ¡ Versión de ip.
- ¡ Versión de ipv6.

```
interface fa0/1.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface fa1/0.13
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding special-users
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
vrf definition general-users
address-family ipv4
address-family ipv6
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Asignación del nombre de la VRF.
- ¡ Versión de ip.
- ¡ Versión de ipv6.

```
interface f0/1.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

```
interface f1/0.8
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding general-users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la subinterface.
- ¡ Protocolo para enlace troncal.
- ¡ Asignación de las direcciones ip.
- ¡ Asignación de las direcciones link-local.
- ¡ Asignación de las direcciones ipv6.

## **2.6 Configuración de las rutas estáticas en R3**

```
configure terminal
ip route vrf special-users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
```

```

ip route vrf special-users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf general-users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf general-users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf special-users 2001:db8:acad:12::/64 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf general-users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf general-users 2001:db8:acad:12::/64 2001:db8:acad:23::2

```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF special-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática para VRF general-users.
- ¡ Asignación de ruta estática ipv6 para VRF general-users.

Se realizan las respectivas pruebas de conectividad desde el Router 1 al Router 3 para verificación de la conectividad entre los dispositivos y la correcta implementación de la VRF general-users y la VRF special-users y el enrutamiento estático.

Figura 7. VRF interfaces en R1

```

R1#show ip vrf interfaces
Interface IP-Address VRF Protocol
Fa0/0.8 10.0.108.1 general-users up
Fa0/1.8 10.0.12.1 general-users up
Fa0/0.13 10.0.113.1 special-users up
Fa0/1.13 10.0.12.1 special-users up
R1#

```

Fuente: Autoría propia

Figura 8. VRF interfaces en R2

```
R2#show ip vrf interfaces
Interface IP-Address VRF Protocol
Fa0/0.8 10.0.12.2 general-users up
Fa1/1.8 10.0.23.2 general-users up
Fa0/0.13 10.0.12.2 special-users up
Fa1/1.13 10.0.23.2 special-users up
R2#
```

A screenshot of a terminal window on a dark background. The text shows the command 'R2#show ip vrf interfaces' and its output. The output is a table with four columns: Interface, IP-Address, VRF, and Protocol. The data rows are: Fa0/0.8 (10.0.12.2, general-users, up), Fa1/1.8 (10.0.23.2, general-users, up), Fa0/0.13 (10.0.12.2, special-users, up), and Fa1/1.13 (10.0.23.2, special-users, up). At the bottom right, the time is 8:36 p. m. and the date is 15/05/2022.

Fuente: Autoría propia

Figura 9. VRF interfaces en R3

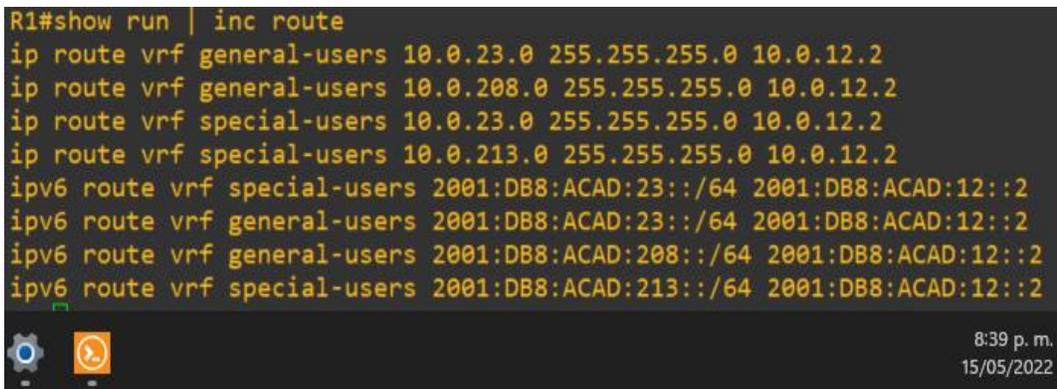
```
R3#show ip vrf interfaces
Interface IP-Address VRF Protocol
Fa0/1.8 10.0.23.3 general-users up
Fa1/0.8 10.0.208.1 general-users up
Fa0/1.13 10.0.23.3 special-users up
Fa1/0.13 10.0.213.1 special-users up
R3#
```

A screenshot of a terminal window on a dark background. The text shows the command 'R3#show ip vrf interfaces' and its output. The output is a table with four columns: Interface, IP-Address, VRF, and Protocol. The data rows are: Fa0/1.8 (10.0.23.3, general-users, up), Fa1/0.8 (10.0.208.1, general-users, up), Fa0/1.13 (10.0.23.3, special-users, up), and Fa1/0.13 (10.0.213.1, special-users, up). At the bottom right, the time is 8:37 p. m. and the date is 15/05/2022.

Fuente: Autoría propia

Figura 10. Rutas estáticas en R1

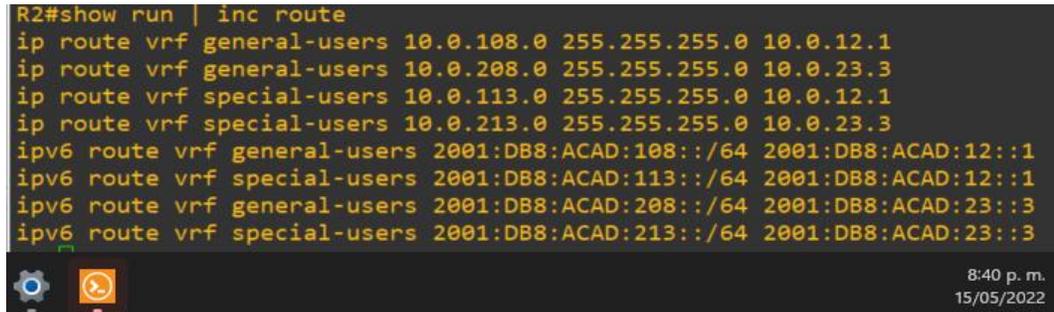
```
R1#show run | inc route
ip route vrf general-users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf general-users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf special-users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

A screenshot of a terminal window on a dark background. The text shows the command 'R1#show run | inc route' and its output. The output lists eight static routes, four for IPv4 and four for IPv6, for both 'general-users' and 'special-users' VRFs. At the bottom right, the time is 8:39 p. m. and the date is 15/05/2022.

Fuente: Autoría propia

Figura 11. Rutas estáticas en R2

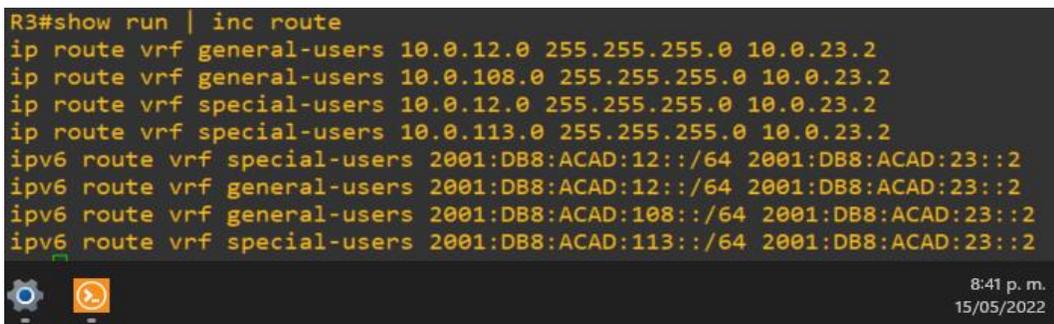
```
R2#show run | inc route
ip route vrf general-users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf general-users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route vrf special-users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf general-users 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
```



Fuente: Autoría propia

Figura 12. Rutas estáticas en R3

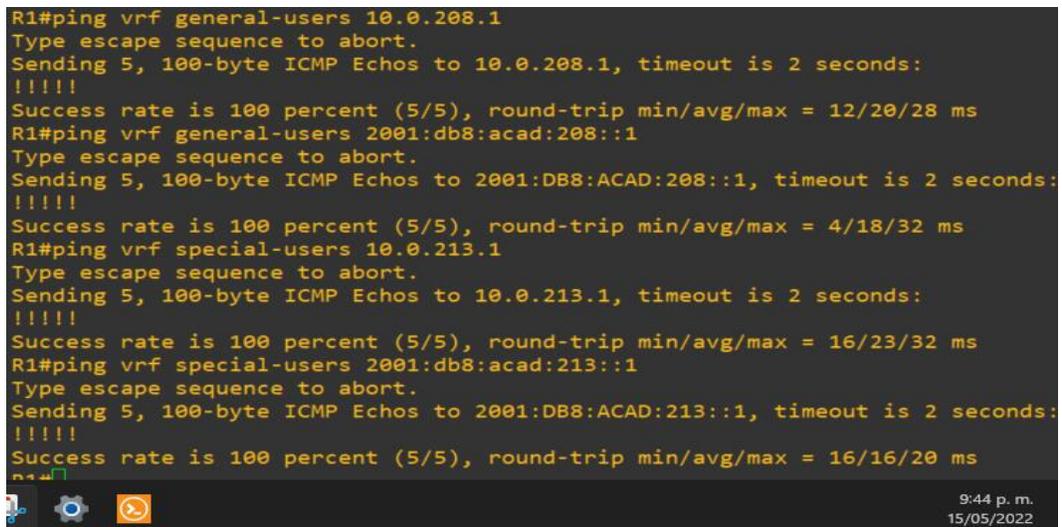
```
R3#show run | inc route
ip route vrf general-users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf general-users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf special-users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf special-users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
```



Fuente: Autoría propia

Figura 13. Verificación de conectividad entre R1 y R3

```
R1#ping vrf general-users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/20/28 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 = 4/18/32 ms
R1#ping vrf special-users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/23/32 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 = 16/16/20 ms
```



Fuente: Autoría propia

### 3 CONFIGURACIÓN CAPA 2

Se deshabilitará todas las interfaces de los Switches y se configurará para que soporte la conectividad con los hosts.

#### 3.1 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch D1

```
configure terminal
interface range eth0/0 - 3, eth1/0 - 3, eth2/0 - 3, eth3/0 - 3
shutdown
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Rango de interfaces.
- ¡ Apagado de interfaces.
- ¡ Salir del modo de configuración global.

#### 3.2 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch D2

```
configure terminal
interface range eth0/0 - 3, eth1/0 - 3, eth2/0 - 3, eth3/0 - 3
shutdown
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Rango de interfaces.
- ¡ Apagado de interfaces.
- ¡ Salir del modo de configuración global.

#### 3.3 Deshabilitación de todas las interfaces de Switch A1

```
configure terminal
interface range eth0/0 - 3, eth1/0 - 3, eth2/0 - 3, eth3/0 - 3
shutdown
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.

- ¡ Rango de interfaces.
- ¡ Apagado de interfaces.
- ¡ Salir del modo de configuración global.

### **3.4 Configuración del enlace troncal en d1 y d2**

Configuración del enlace troncal entre el Switch D1 y Switch D1 para permitir el tráfico de las dos Vlan configuradas previamente.

#### **3.4.1 Configuración del enlace troncal en Switch D1**

```
configure terminal
interface eth0/0
no shutdown
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 13,8
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita la encapsulación dot1q.
- ¡ Habilita el modo troncal.
- ¡ Habilita el paso de las vlan's.

#### **3.4.2 Configuración del enlace troncal en Switch D2**

```
configure terminal
interface eth0/0
no shutdown
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 13,8
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo de configuración global.
- ¡ Ingreso a la interface.

- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita la encapsulación dot1q.
- ¡ Habilita el modo troncal.
- ¡ Habilita el paso de las vlan's.

### **3.5 Configuración de Etherchannel en D1 y A1**

#### **3.5.1 Configuración de EtherChannel en el Switch D1**

```
configure terminal
interface port-channel 1
switchport
exit
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Creación de la interface.
- ¡ Interface capa 2.

```
interface ethernet 0/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingresar a la interface.
- ¡ Interface capa 2.
- ¡ Administración de la interface por link aggregation 1
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8.
- ¡ Encender la interface.

```
interface ethernet 1/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingresar a la interface.
- ¡ Interface capa 2.
- ¡ Administración de la interface por link aggregation 1
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8.
- ¡ Encender la interface.

### **3.5.2 Configuración de EtherChannel en el Switch A1.**

```
configure terminal
interface port-channel 1
switchport
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global
- ¡ Creación de la interface
- ¡ Interface capa 2

```
interface ethernet 0/0
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingresar a la interface
- ¡ Interface capa 2
- ¡ Administración de la interface por link aggregation 1
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8
- ¡ Encender la interface

```
interface ethernet 0/2
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingresar a la interface.
- ¡ Interface capa 2.
- ¡ Administración de la interface por link agregation 1.
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8.
- ¡ Encender la interface.

### **3.6 Configuración de puertos de acceso en D1, D2 Y A1**

#### **3.6.1 Configuración puerto de acceso Switch D1**

```
interface eth1/0
no shutdown
switchport mode access
switchport access vlan 13
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 13.

#### **3.6.2 Configuración puerto de acceso Switch D2**

```
interface eth0/1
no shutdown
switchport mode access
switchport access vlan 13
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 13.

```
interface eth0/2
no shutdown
switchport mode access
switchport access vlan 8
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8.

### 3.6.3 Configuración puerto de acceso Switch A1

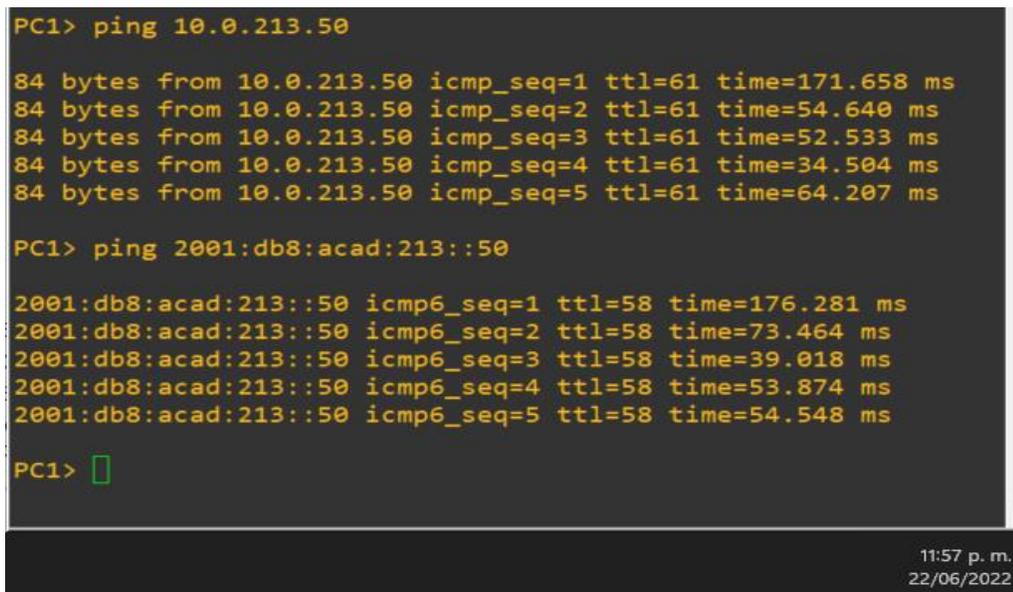
```
interface ethernet 0/1
no shutdown
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso a la interface.
- ¡ Enciende la interface.
- ¡ Habilita el puerto en modo acceso.
- ¡ Habilita el acceso de la vlan 8.

Verificación de conectividad entre PC1 a PC2 en IPv4 y IPv6.

Figura 14. Ping de PC1 a PC2



```
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=171.658 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=54.640 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=52.533 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=34.504 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=64.207 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=176.281 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=73.464 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=39.018 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=53.874 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=54.548 ms

PC1> █
```

11:57 p. m.  
22/06/2022

Fuente: Autoría propia

Verificación de conectividad entre PC3 a PC4 en IPv4 y IPv6.

Figura 15. Ping de PC3 a PC4

```
PC3> ping 10.0.208.50

84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=115.074 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=38.345 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=59.187 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=51.493 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=47.520 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=90.897 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=52.874 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=50.187 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=37.458 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=55.220 ms

PC3> █
```

12:01 a. m.  
23/06/2022

Fuente: Autoría propia

## 4 CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

### 4.1 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro

Configuración de seguridad en modo privilegiado seguro y autenticación AAA en los dispositivos de red.

#### 4.1.1 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch D1

```
configure terminal
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el cifrado de la contraseña al revisar la configuración.
- ¡ Habilita la contraseña encriptada.

#### 4.1.2 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch D2

```
configure terminal
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el cifrado de la contraseña al revisar la configuración.
- ¡ Habilita la contraseña encriptada.

#### 4.1.3 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 1

```
configure terminal
Enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el tipo de algoritmo y la contraseña encriptada.

#### **4.1.4 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 2**

```
configure terminal
Enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el tipo de algoritmo y la contraseña encriptada.

#### **4.1.5 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Router 3**

```
configure terminal
Enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el tipo de algoritmo y la contraseña encriptada.

#### **4.1.6 Configuración de seguridad modo privilegiado seguro Switch A1**

```
configure terminal
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso al modo global.
- ¡ Habilita el cifrado de la contraseña al revisar la configuración.
- ¡ Habilita la contraseña encriptada.

### **4.2 Creación de cuenta de usuario local**

#### **4.2.1 Creación de cuenta local Switch D1.**

```
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Ingreso de usuario y contraseña.
- ¡ Habilita el usuario y contraseña.

#### **4.2.2 Creación de cuenta local Switch D1.**

```
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
```

Descripción de cada uno de los comandos

¡ Ingreso de usuario y contraseña.  
¡ Habilita el usuario y contraseña.

#### **4.2.3 Creación de cuenta local Router 1.**

```
Username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
¡ Habilita la contraseña para conexiones SSH.
```

#### **4.2.4 Creación de cuenta local Router 2.**

```
Username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
¡ Habilita la contraseña para conexiones SSH.
```

#### **4.2.5 Creación de cuenta local Router 3.**

```
Username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
¡ Habilita la contraseña para conexiones SSH.
```

#### **4.2.6 Creación de cuenta local Switch A1.**

```
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
```

¡ Ingreso de usuario y contraseña.  
¡ Habilita el usuario y contraseña.

### **4.3 Configuración de autenticación AAA**

#### **4.3.1 Habilitación de autenticación AAA en Switch D1.**

```
Aaa new-model
Aaa authentication login default local
Descripción de cada uno de los comandos
```

¡ Habilita la configuración AAA.  
¡ Habilita la autenticación AAA.

#### **4.3.2 Habilitación de autenticación AAA en Switch D2.**

Aaa new-model  
Aaa authentication login default local

Descripción de cada uno de los comandos

¡ Habilita la configuración AAA.  
¡ Habilita la autenticación AAA.

#### **4.3.3 Habilitación de autenticación AAA en Router 1.**

Aaa new-model  
Aaa authentication login default local

Descripción de cada uno de los comandos

¡ Habilita la configuración AAA.  
¡ Habilita la autenticación AAA.

#### **4.3.4 Habilitación de autenticación AAA en Router 2.**

Aaa new-model  
Aaa authentication login default local

Descripción de cada uno de los comandos

¡ Habilita la configuración AAA.  
¡ Habilita la autenticación AAA.

#### **4.3.5 Habilitación de autenticación AAA en Router 3.**

Aaa new-model  
Aaa authentication login default local

**Descripción de cada uno de los comandos**

¡ Habilita la configuración AAA.  
¡ Habilita la autenticación AAA.

### 4.3.6 Habilitación de autenticación AAA en Switch A1.

Aaa new-model  
Aaa authentication login default local

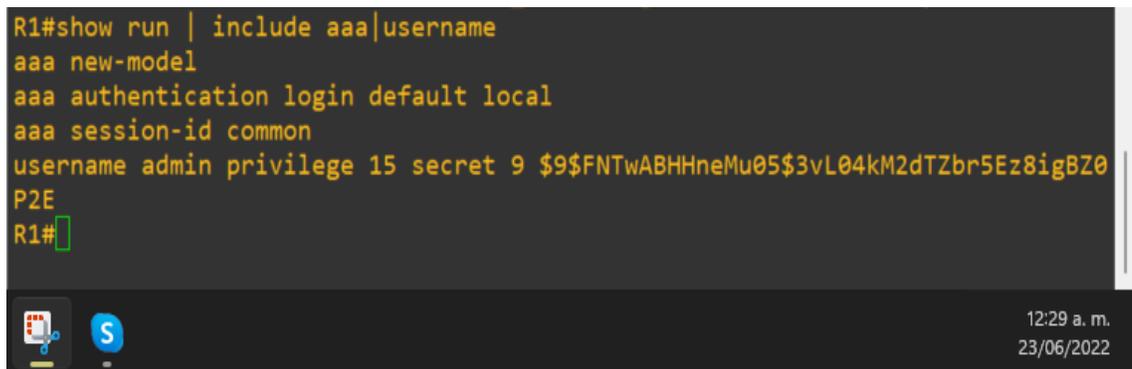
Descripción de cada uno de los comandos

- ¡ Habilita la configuración AAA.
- ¡ Habilita la autenticación AAA.

Verificación de la configuración de seguridad y autenticación AAA en los tres router y los tres switches.

Figura 16. Verificación de seguridad en R1

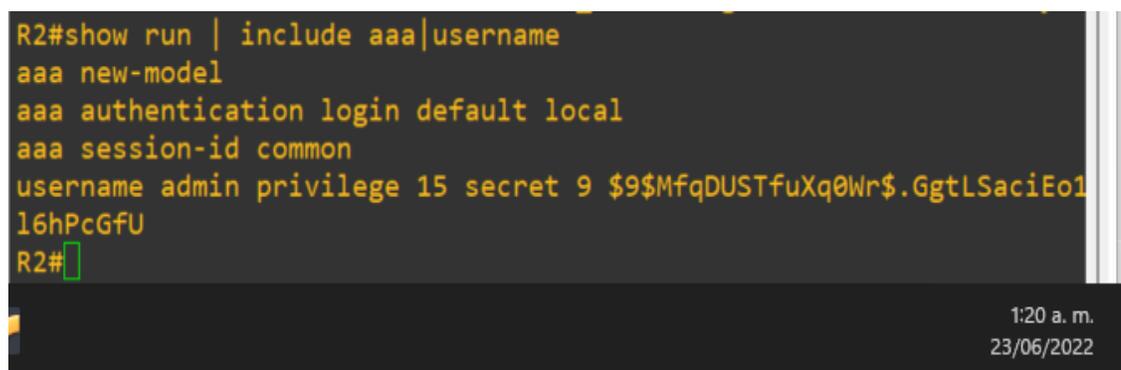
```
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 9FNTwABHHneMu05$3vL04kM2dTZbr5Ez8igBZ0
P2E
R1#
```



Fuente: Autoría propia

Figura 17. Verificación de seguridad en R2

```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 9MfqDUSTfuXq0Wr$.GgtLSaciEo1
16hPcGfU
R2#
```



Fuente: Autoría propia

Figura 18. Verificación de seguridad en R3

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 9xrbQ5oQ602FKvK$80CF56wvM4ZM
cD6wp.vo
R3#
```

1:21 a. m.  
23/06/2022

Fuente: Autoría propia

Figura 19. Verificación de seguridad en D1

```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA7
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
...
```

2:29 p. m.  
23/06/2022

Fuente: Autoría propia

Figura 20. Verificación de seguridad en D2

```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA7
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
```

2:34 p. m.  
23/06/2022

Fuente: Autoría propia

Figura 21. Verificación de seguridad en A1

```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA7
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
```

2:35 p. m.  
23/06/2022

Fuente: Autoría propia

## CONCLUSIONES

Gracias a la implementación de la topología propuesta para esta actividad y la configuración del direccionamiento ip en sus versiones ipv4 e ipv6 y posteriormente la implementación de las VRFS, se puede llegar a concluir que, si realiza un direccionamiento previo en cada uno de los dispositivos en los cuales se realiza la implementación de VRF de forma posterior, se eliminara de los dispositivos de red el direccionamiento ip realizo previamente.

Se implementa el protocolo de enrutamiento llamado enrutamiento estático porque es un protocolo sencillo de configurar cuando la red es pequeña y además este tipo de protocolo de enrutamiento tiene un consumo bajo de recursos pues no requiere de actualización permanente y que la ruta siempre será la misma y esto facilita la resolución de problemas pues la ruta ya es conocida a diferencia de otros protocolos de enrutamiento donde la ruta es dinámica.

Podemos concluir que al implementar la tecnología VRF logramos ahorrar consto en cuanto a la infraestructura de una red pues gracias a esta tecnología un router puede tener más de una tabla de enrutamiento, por lo cual una misma dirección IP puede ser usada por dos interfaces distintas al mismo tiempo, lo que genera un menor costo en la adquisición de enrutadores. Para separar los dos tráfico del escenario propuesto.

Se concluye que se implementa la tecnología llamada EtherChannel para proveer a la red propuesta una mejor redundancia en el caso de que el enlace falla pues por medio de EtherChannel los dos enlaces con los que cuenta la red se agrupan para formar un solo enlace lógico, y en el caso de que alguno de los enlaces físicos que hacen parte del único enlace lógico falle, el tráfico es conmutado al enlace que se encuentra operativo de forma automática lo cual permite una mejor disponibilidad de servicio de la red y una tolerancia mayor al fallo.

## BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. ¿Qué es IPv6? (2021). [En línea]. [ 21 junio de 2022]. Disponible en: <https://www.stackscale.com/es/blog/que-es-ipv6/>

Anónimo. VLAN | ¿Qué es una Virtual Local Area Network? (2019). [En línea]. [ 21 junio de 2022]. Disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/vlan/>

Anónimo. ¿Qué es VRF? (2019). [En línea]. [ 22 junio de 2022]. Disponible en: <https://www.ordenadores-y-portatiles.com/vrf/>

EDGEWORTH, Bradley. IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea]. 2020. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Sergio De Luz. Cómo funciona el direccionamiento IPv4, la máscara de subred y cómo hacer subredes (2017). [En línea]. [ 19 junio de 2022]. Disponible en: <https://www.redeszone.net/2017/02/12/funciona-direccionamiento-ipv4-la-mascara-subred-subredes/>