

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

KAREN LIZETH QUINTERO FRANCO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERIA ELECTRONICA  
PALMIRA  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

KAREN LIZETH QUINTERO FRANCO

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de  
INGENIERA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERIA ELECTRONICA  
PALMIRA  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

PALMIRA, 26 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios primeramente por la oportunidad de poder profesionalizarme y además por todas sus bendiciones a lo largo de mi vida, al igual que agradezco a mi familia y a mi pareja por el enorme apoyo, esfuerzo, comprensión, paciencia, amor y dedicación, durante este proceso que no ha sido fácil pero si llevadero, y por último y no menos importante agradezco a todos mis tutores y a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por sus conocimientos brindados, experiencias y aportes que me brindan la posibilidad de obtener mi título profesional en Ingeniería Electrónica.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
GLOSARIO.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
ESCENARIO .....	13
1. Topología de la Red.....	13
2. Tabla de Direccionamiento .....	14
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	15
1. Construir la red y configurar los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces.....	15
1.1 Conexión de dispositivos .....	15
1.2 Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo.....	16
1.2.1 Configuración routers y switches.....	16
1.2.2 Guardar configuración.....	22
1.2.3 Configuración equipos de computo .....	24
2. Configurar VRF y enrutamiento estático.....	28
2.1 Configuración VRF-Lite VRF .....	28
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF .....	30
2.3 Configuración en R1 y R3, de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.....	42
2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF .....	45
2.4.1 Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1 .....	45
2.4.2 Uso del comando ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 ...	46
2.4.3 Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1 .....	47
2.4.4 Uso del comando ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 ....	48
3. Configurar Capa 2.....	50
3.1 Deshabilitar todas las interfaces de los switches D1, D2 y A1 .....	50

3.2	Configuración de los enlaces troncales .....	51
3.3	Configuración del EtherChannel .....	54
3.4	Configuración de puertos de acceso .....	57
3.5	Verificación de la conectividad de PC a PC .....	60
4.	Configure Security .....	62
4.1	Configuración contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado ....	62
4.1.1	Configuración en routers .....	62
4.1.2	Configuración en switches .....	63
4.2	Creación cuenta de usuario local.....	64
4.2.1	Configuración en routers .....	65
4.2.2	Configuración en switches .....	66
4.3	Habilitación de autenticación AAA .....	67
4.3.1	Configuración en routers .....	67
4.3.2	Configuración en switches .....	69
	CONCLUSIONES .....	74
	BIBLIOGRAFÍA.....	75

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento .....	14
Tabla 2. Tabla Especificación de Dispositivos .....	16

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario Propuesto.....	13
Figura 2. Topología Cableada .....	15
Figura 3. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC1 .....	24
Figura 4. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC2.....	25
Figura 5. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC3.....	26
Figura 6. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC4.....	27
Figura 7. Uso del comando show ip vrf interfaces en R1 .....	40
Figura 8. Uso del comando show ip vrf interfaces en R2 .....	41
Figura 9. Uso del comando show ip vrf interfaces en R3 .....	41
Figura 10. Uso del comando show run   inc route en R1 .....	44
Figura 11. Uso del comando show run   inc route en R2.....	44
Figura 12. Uso del comando show run   inc route en R3.....	45
Figura 13. Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1 en R1 para verificación de conectividad. ....	46
Figura 14. Uso del comando ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 en R1 para verificación de conectividad. ....	47
Figura 15. Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1 en R1 para verificación de conectividad.....	48
Figura 16. Uso del comando ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 en R1 para verificación de conectividad .....	49
Figura 17. Uso del comando show interface trunk en switch D1 .....	52
Figura 18. Uso del comando show interface trunk en switch D2 .....	53
Figura 19. Uso del comando show etherchannel summary en switch D1.....	55
Figura 20. Uso del comando show etherchannel summary en switch A1.....	57
Figura 21. Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC1 a la PC2 .....	60
Figura 22. Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC3 a la PC4 .....	61
Figura 23. Uso del comando show run   include aaa username en el Router R1 ..	70
Figura 24. Uso del comando show run   include aaa username en el Router R2 ..	71
Figura 25. Uso del comando show run   include aaa username en el Router R3 ..	71
Figura 26. Uso del comando show run   include aaa username en el Switch D1 ..	72
Figura 27. Uso del comando show run   include aaa username en el Switch D2 ..	72
Figura 28. Uso del comando show run   include aaa username en el Switch A1...	73

## GLOSARIO

**EIGRP:** Es un protocolo de enrutamiento del tipo vector distancia avanzado, el cual cuenta con características especiales que no se pueden contar en otros protocolos de enrutamiento del tipo vector distancia como lo son el RIP e IGRP. Es importante mencionar que EIGRP es la versión mejorada del IGRP.

El protocolo EIGRP es un protocolo que cuenta con cuatro componentes básicos como la recuperación/detección de vecinos, el protocolo de transporte confiable (RTP), la máquina de estados finitos (DUAL) y los módulos dependientes del protocolo (PDM).

**GNS3 (Graphic Network Simulation):** Es un simulador gráfico de red, el cual permite la creación de redes complejas y la realización de las simulaciones de estas. Ya que es un software que permite emular, configurar, verificar y resolver diversos problemas de redes tanto virtuales como reales.

**PORTFAST:** Es una función que permite acceso inmediato a la red de capa 2, ya que este minimiza el tiempo que el puerto debe esperar a que el STP converja, pasando por alto los estados de la transición normal. Es importante tener en cuenta que solo se deben de configurar en los puertos conectados a los dispositivos finales.

**VLAN (Virtual LAN):** Es una red de área local virtual que permite la creación de redes lógicas independientes dentro de la misma red física. Esta consiste en dos o más redes que se compartan como si estuviese conectadas al mismo equipo de cómputo, aunque en realidad se encuentren físicamente conectadas a diferentes segmentos de una red de área local.

**VRF (Virtual Routing and Forwarding):** Es una tecnología que permite que un router pueda ejecutar más de una tabla de enrutamiento de manera simultánea, generando independencia en cada una, logrando así poder utilizar la misma IP asignada a diferentes interfaces al mismo tiempo. Lo anterior es dado ya que VRF crea una separación de tipo lógico dentro de un router virtualizando las tablas de enrutamiento y asignando así a cada interfaz su tabla correspondiente.

## RESUMEN

El presente trabajo expone el desarrollo del trabajo final propuesto en el Diplomado de Profundización Cisco CCNP, el cual consta de un escenario y una serie de etapas que fueron realizadas una a una para dar solución acorde a los lineamientos establecidos.

Los objetivos de las etapas mencionadas anteriormente eran en primer lugar, realizar la construcción de la red del escenario propuesto con la configuración de los ajustes básicos de cada uno de los dispositivos, teniendo en cuenta las interfaces y el direccionamiento IPv4, IPv6 y la Link-Local. En segundo lugar, se lleva a cabo la configuración VRF y las rutas estáticas, en tercer lugar, se ejecuta la configuración de la capa 2, y en cuarto y último lugar se efectúa la configuración de la seguridad en todos los dispositivos.

Para finalizar es importante mencionar, que el desarrollo de este trabajo fue realizado en el software GNS3 el cual es un simulador gráfico de red que permite crear y diseñar topologías de redes como las del presente trabajo. Por ende, encontrará en este desarrollo todos los comandos implementados con su debida descripción y adicionalmente los pantallazos de las verificaciones realizadas donde se logra observar la correcta configuración y el correcto funcionamiento de la red.

**PALABRAS CLAVE:** CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

## ABSTRACT

The present work exposes the development of the final work proposed in the Cisco CCNP Deepening Diploma, which consists of a scenario and a series of stages that were carried out one by one to provide a solution according to the established guidelines.

The objectives of the stages mentioned above were, first of all, to build the network of the proposed scenario with the configuration of the basic settings of each of the devices, taking into account the interfaces and IPv4, IPv6 addressing and the Link-Local. Second, VRF configuration and static routes are performed, third, Layer 2 configuration is performed, and fourth and last, security configuration is performed on all devices.

Finally, it is important to mention that the development of this work was carried out in the GNS3 software, which is a graphical network simulator that allows the creation and design of network topologies such as those in this work. Therefore, you will find in this development all the implemented commands with their proper description and additionally the screenshots of the verifications carried out where the correct configuration and correct operation of the network can be observed.

**KEYWORDS:** CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se encuentra el desarrollo del trabajo final propuesto en el Diplomado de Profundización Cisco CCNP, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, este se realiza con la finalidad de poder desarrollar y aplicar las capacidades necesarias que permiten poder administrar dispositivos de red como lo son los routers y los switches, mediante la implementación de la conceptualización de la arquitectura TCP/IP y el uso de recursos y herramientas necesarias para lograr conectividad de la red y la solución de las diversas dificultades que se pueden presentar.

Todo lo anterior se desarrolla en dos fases, en la primera se logra realizar la construcción de la red y la configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo, conectando como se muestran en el diagrama de la topología de red y cableando de acuerdo con lo estipulado, luego se ingresa al modo de configuración global de cada uno de los dispositivos (routers, switches y computadores) y se realiza la configuración básica para cada uno ellos. Posteriormente se realiza la configuración VRF en los tres routers y se realiza el enrutamiento estático necesario para poder admitir la accesibilidad de un extremo a otro, logrando que R1 tenga ping a R3 en cada VRF.

En la segunda fase, se logra configurar capa 2, en donde se realiza la configuración de los switches para poder soportar la conectividad con los demás dispositivos, deshabilitando todas las interfaces. Luego en los routers se realiza la configuración de los enlaces troncales a R1 y R3. Se continua con la configuración del EtherChannel de los switches D1 y A1. Y en los switches D1, D2 y A2 se configuran los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4, verificando la conectividad de PC a PC. Posteriormente se realiza la configuración de seguridad creando en todos los dispositivos la contraseña para proteger el acceso a EXEC privilegiado, con scrypt como tipo de algoritmo. Pronto se crea una cuenta de usuario local con nivel de privilegio 15 lo cual permite acceso completo a todos los comandos, como el comando "Reload", y la capacidad de realizar cambios de configuración, igualmente con scrypt como tipo de algoritmo, por último, en todos los dispositivos se habilita la autenticación AAA usando la base de datos local en todas las líneas.

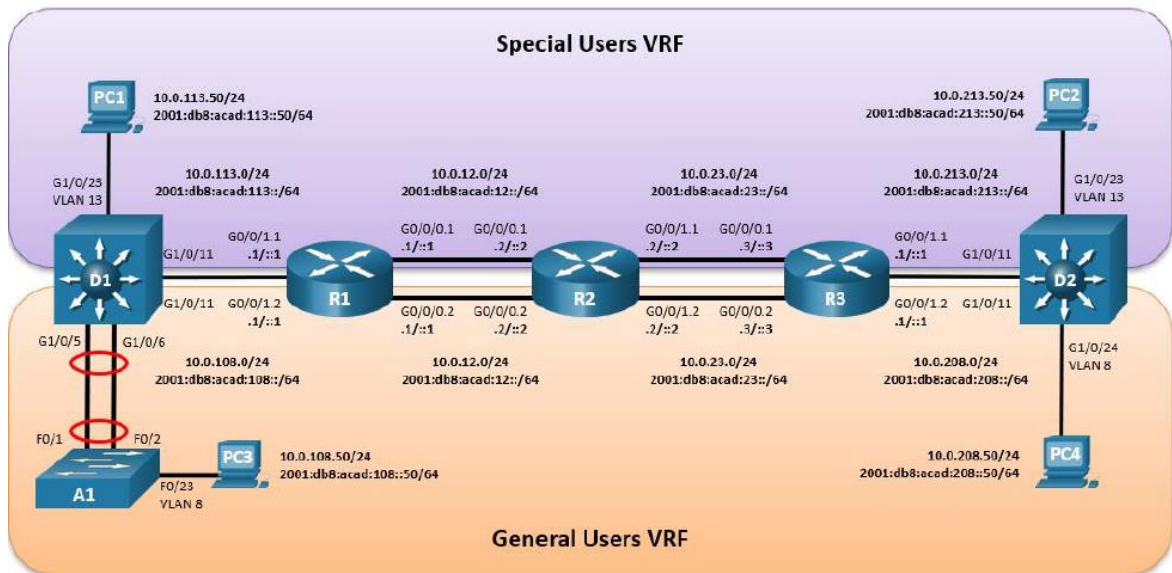
## ESCENARIO

En este proyecto se espera completar la configuración multi-VRF de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Posteriormente, se espera verificar la accesibilidad completa de un extremo a otro, teniendo en cuenta que los dos grupos no se deben poder comunicar entre sí.

Al finalizar este proyecto, las configuraciones deben cumplir con las especificaciones y todos los dispositivos deben funcionar según lo estipulado.

### 1. Topología de la Red

Figura 1. Escenario Propuesto



Fuente: Diplomado cisco CCNP

## 2. Tabla de Direccionamiento

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	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: Autoría propia

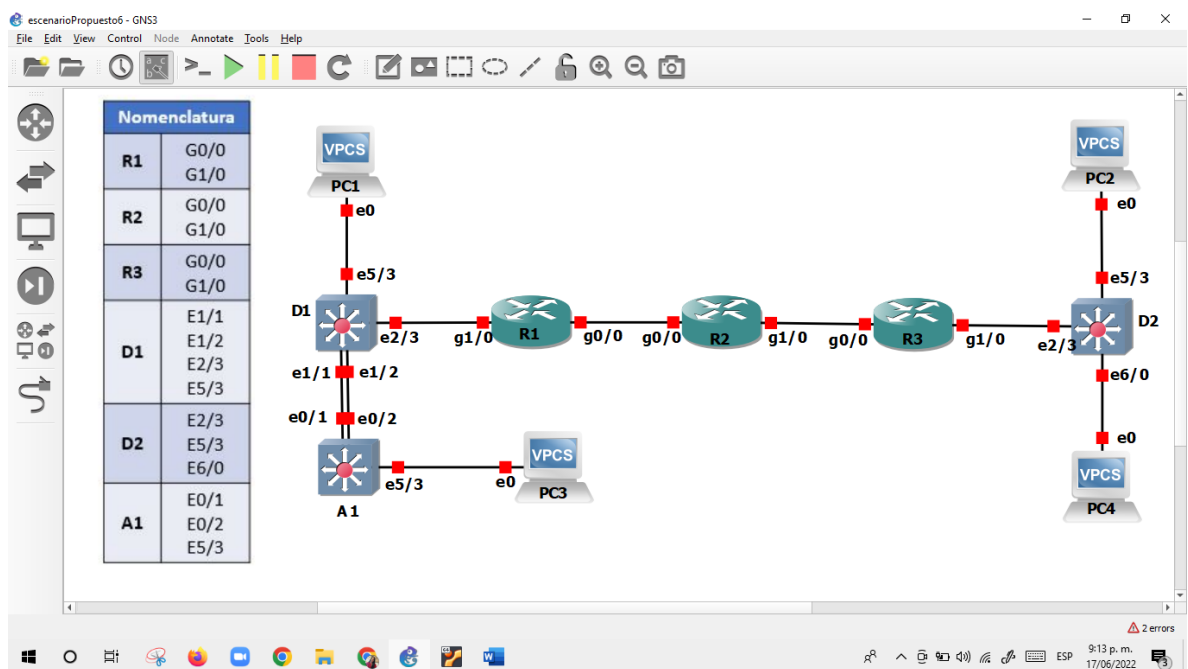
## DESARROLLO DEL PROYECTO

### 1. Construir la red y configurar los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces

#### 1.1 Conexión de dispositivos

Cablear la red de acuerdo con la topología, conectando todos los dispositivos según sea necesario.

Figura 2. Topología Cableada



Fuente: Autoría propia

En la figura 2, se realiza el cableado de la red tal y como se muestra en la topología, donde se conectan cada uno de los dispositivos a implementar. A continuación, se especifican los dispositivos:

Tabla 2. Tabla Especificación de Dispositivos

Cantidad	Dispositivos	Referencia	Nombre Imagen
3	Router	Sistema c7200	c7200-adventerprisek9-mz.152-4.M7bin.image
3	Switch	Capa 2	i86bi-linux-l2-adventerprisek9-15.2d.bin
4	Equipos de Cómputo	N/A	Proporcionados por GNS3

Fuente: Autoría propia

## 1.2 Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo

Ingresar al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplicar la configuración básica.

### 1.2.1 Configuración routers y switches

Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación:

#### ➤ Configuración básica en router R1

```
configure terminal
hostname R1
pv6 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 configuración básica en router R1**

- ! Accede al modo de la configuración global.
- ! Modifica el nombre del router R1.
- ! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
- ! Configura un cartel con un mensaje del día.
- ! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
- ! Modifica el tiempo de inactividad máximo.
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración básica en router R2**

```
configure terminal
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 configuración básica en router R2**

- ! Accede al modo de la configuración global.
- ! Modifica el nombre del router R2.
- ! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
- ! Configura un cartel con un mensaje del día.
- ! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
- ! Modifica el tiempo de inactividad máximo.
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.

! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración básica en router R3**

```
configure terminal
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 configuración básica en router R3**

! Accede al modo de la configuración global.  
! Modifica el nombre del router R3.  
! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.  
! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.  
! Configura un cartel con un mensaje del día.  
! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.  
! Modifica el tiempo de inactividad máximo.  
! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración básica en switch D1**

```
configure terminal
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
exit
write memory
```

➤ **Descripción configuración básica en switch D1**

- ! Accede al modo de la configuración global.
- ! Modifica el nombre del switch D1.
- ! Se habilita el routing IP.
- ! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
- ! Configura un cartel con un mensaje del día.
- ! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
- ! Modifica el tiempo de inactividad máximo.
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Regresa al modo anterior.
  
- ! Se crea e ingresa a la vlan 8.
- ! Se asigna nombre a la vlan 8.
- ! Regresa al modo anterior.
  
- ! Se crea e ingresa a la vlan 13.
- ! Se asigna nombre a la vlan 13.
- ! Regresa al modo anterior.
- ! Regresa al modo anterior.
- ! Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

➤ **Configuración básica en switch D2**

```
configure terminal
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
exit
write memory
```

➤ **Descripción configuración básica en switch D2**

- ! Accede al modo de la configuración global.
  - ! Modifica el nombre del switch D2.
  - ! Se habilita el routing IP.
  - ! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
  - ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
  - ! Configura un cartel con un mensaje del día.
  - ! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
  - ! Modifica el tiempo de inactividad máximo.
  - ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
  - ! Regresa al modo anterior.
- 
- ! Se crea e ingresa a la vlan 8.

! Se asigna nombre a la vlan 8.

! Regresa al modo anterior.

! Se crea e ingresa a la vlan 13.

! Se asigna nombre a la vlan 13.

! Regresa al modo anterior.

! Regresa al modo anterior.

! Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

### ➤ **Configuración básica en switch A1**

```
hostname A1
ip routing
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 configuración básica en switch A1**

! Modifica el nombre del switch A1.

! Se habilita el routing IP.

! Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.

! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.

! Configura un cartel con un mensaje del día.

! Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.

! Modifica el tiempo de inactividad máximo.

! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.

! Regresa al modo anterior.

! Se crea e ingresa a la vlan 8.

- ! Se asigna nombre a la vlan 8.
- ! Regresa al modo anterior.

### 1.2.2 Guardar configuración

Guardar la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.

#### ➤ Guardar configuración en router R1

```
configure terminal  
write memory
```

#### ➤ Descripción router R1

- ! Accede al modo de la configuración global.
- ! Se guardan las configuraciones realizadas en R1.

#### ➤ Guardar configuración en router R2

```
configure terminal  
write memory
```

#### ➤ Descripción router R2

- ! Accede al modo de la configuración global.
- ! Se guardan las configuraciones realizadas en R2.

#### ➤ Guardar configuración en router R3

```
configure terminal  
write memory
```

#### ➤ Descripción router R3

- ! Accede al modo de la configuración global.

! Se guardan las configuraciones realizadas en R3.

➤ **Guardar configuración en switch D1**

configure terminal  
write memory

➤ **Descripción switch D1**

! Accede al modo de la configuración global.  
! Se guardan las configuraciones realizadas en D1.

➤ **Guardar configuración en switch D2**

configure terminal  
write memory

➤ **Descripción switch D2**

! Accede al modo de la configuración global.  
! Se guardan las configuraciones realizadas en D2.

➤ **Guardar configuración en switch A1**

configure terminal  
write memory

➤ **Descripción switch A1**

! Accede al modo de la configuración global.  
! Se guardan las configuraciones realizadas en A1.

### 1.2.3 Configuración equipos de computo

Configuración de equipos de computo de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

#### ➤ Configuración PC1

```
ip 10.0.113.50 /24 10.0.113.1
ip 2001:db8:acad:113::50/64
ip 2001:db8:acad:113::50/64 eui-64
write memory
```

#### ➤ Descripción configuración PC1

! Se configura la IPv4.

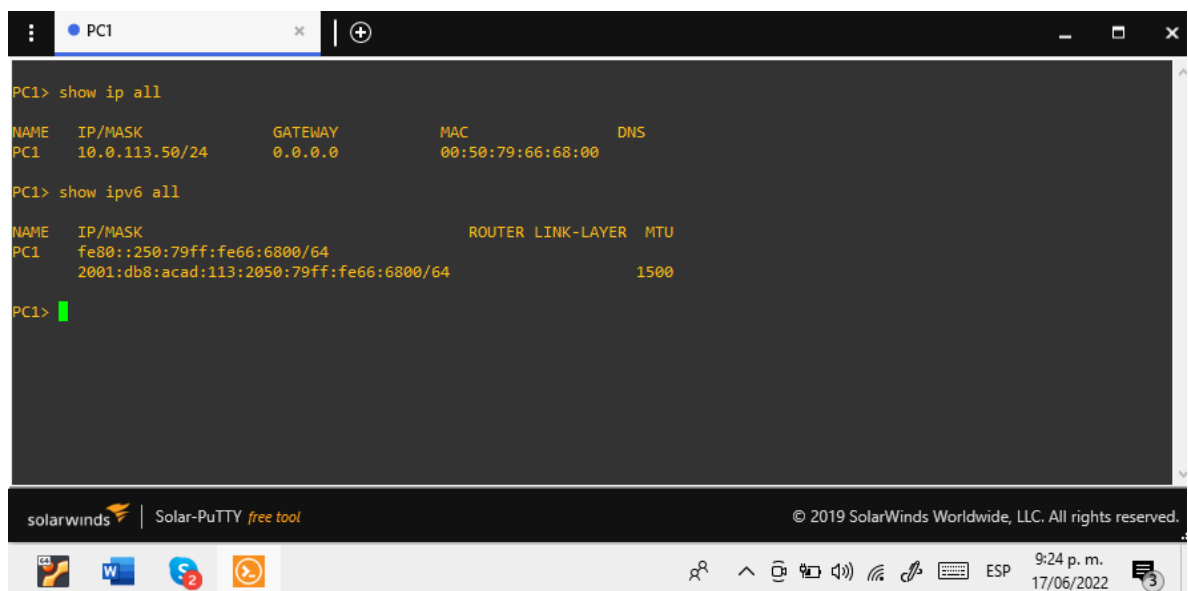
! Se configura la IPv6.

! Se configura la IPv6 Link – Local.

! Se guardan las configuraciones realizadas en PC1.

#### ➤ Comprobación configuración en PC1

*Figura 3. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC1*



```
PC1> show ip all
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          DNS
PC1      10.0.113.50/24  0.0.0.0      00:50:79:66:68:00

PC1> show ipv6 all
NAME      IP/MASK      ROUTER LINK-LAYER  MTU
PC1      fe80::250:79ff:fe66:6800/64
        2001:db8:acad:113:2050:79ff:fe66:6800/64          1500

PC1>
```

The screenshot shows a terminal window titled 'PC1' with a dark background. The output of the 'show ip all' command is a table with columns: NAME, IP/MASK, GATEWAY, MAC, and DNS. The output of the 'show ipv6 all' command is a table with columns: NAME, IP/MASK, ROUTER LINK-LAYER, and MTU. The terminal window is part of a SolarWinds Solar-PuTTY application, as indicated by the logo and text at the bottom. The system tray at the bottom shows the time as 9:24 p. m. on 17/06/2022.

Fuente: Autoría propia

En la figura 3, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si quedaron configuradas correctamente las IP en este caso en el PC1.

### ➤ Configuración PC2

```
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
ip 2001:db8:acad:213::50/64
ip 2001:db8:acad:213::50/64 eui-64
write memory
```

### ➤ Descripción configuración PC2

- ! Se configura la IPv4.
- ! Se configura la IPv6.
- ! Se configura la IPv6 Link – Local.
- ! Se guardan las configuraciones realizadas en PC2

### ➤ Comprobación configuración en PC2

*Figura 4. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC2*



```
Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.50 255.255.255.0

PC1 : 2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801/64

PC2> show ip all

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC              DNS
PC2       10.0.213.50/24  0.0.0.0      00:50:79:66:68:01

PC2> show ipv6 all

NAME      IP/MASK      ROUTER LINK-LAYER  MTU
PC2       fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801/64      1500

PC2> █
```

Fuente: Autoría propia

En la figura 4, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si quedaron configuradas correctamente las IP en este caso en el PC2.

### ➤ Configuración PC3

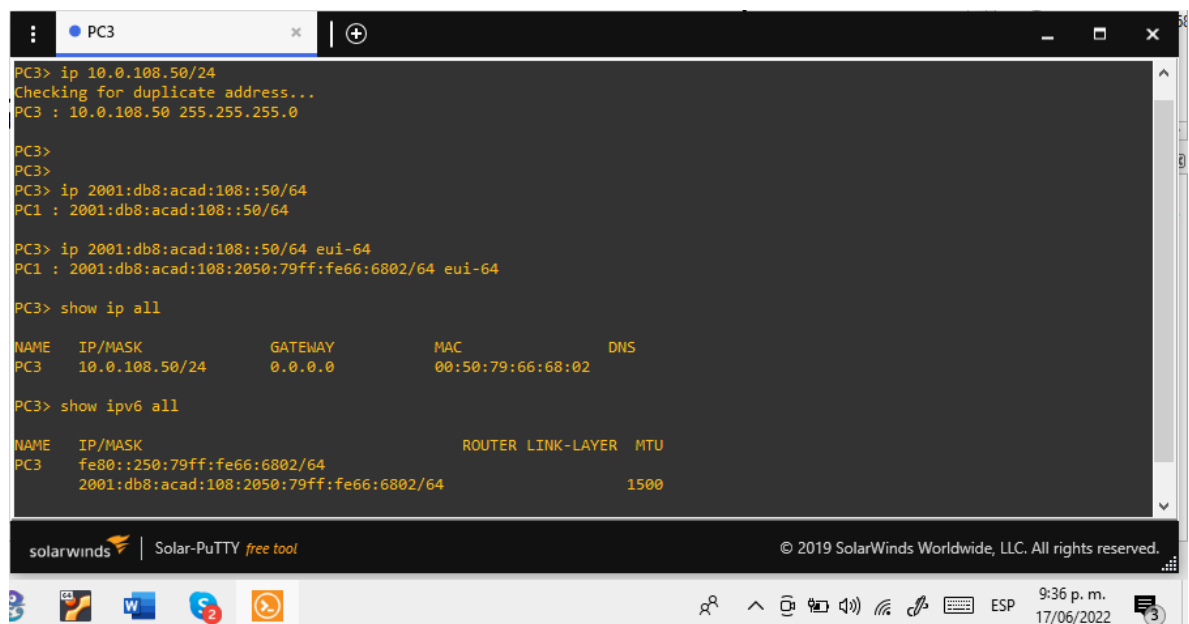
```
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
ip 2001:db8:acad:108::50/64
ip 2001:db8:acad:108::50/64 eui-64
write memory
```

### ➤ Descripción configuración PC3

- ! Se configura la IPv4.
- ! Se configura la IPv6.
- ! Se configura la IPv6 Link – Local.
- ! Se guardan las configuraciones realizadas en PC3

### ➤ Comprobación configuración en PC3

*Figura 5. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC3*



```
PC3> ip 10.0.108.50/24
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.50 255.255.255.0

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

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 eui-64
PC1 : 2001:db8:acad:108:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

PC3> show ip all

NAME IP/MASK GATEWAY MAC DNS
PC3 10.0.108.50/24 0.0.0.0 00:50:79:66:68:02

PC3> show ipv6 all

NAME IP/MASK ROUTER LINK-LAYER MTU
PC3 fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:acad:108:2050:79ff:fe66:6802/64 1500
```

Fuente: Autoría propia

En la figura 5, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si quedaron configuradas correctamente las IP en este caso en el PC3.

### ➤ Configuración PC4

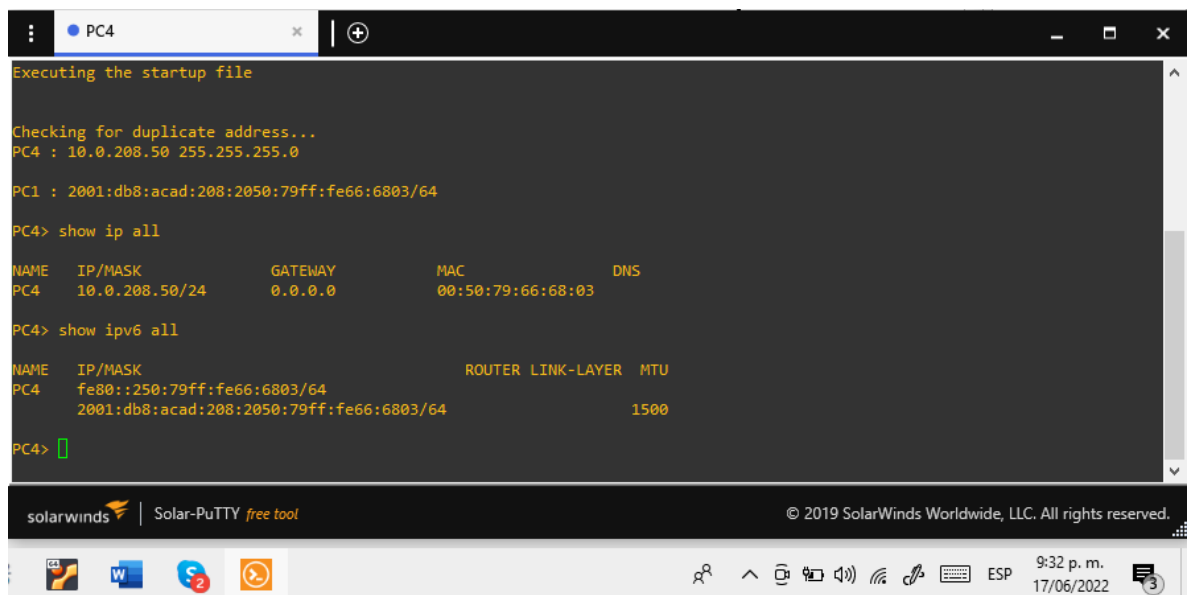
```
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
ip 2001:db8:acad:208::50/64
ip 2001:db8:acad:208::50/64 eui-64
write memory
```

### ➤ Descripción configuración PC4

- ! Se configura la IPv4.
- ! Se configura la IPv6.
- ! Se configura la IPv6 Link – Local.
- ! Se guardan las configuraciones realizadas en PC4

### ➤ Comprobación configuración en PC4

Figura 6. Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC4



```
Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.50 255.255.255.0

PC1 : 2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803/64

PC4> show ip all

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC              DNS
PC4       10.0.208.50/24  0.0.0.0      00:50:79:66:68:03

PC4> show ipv6 all

NAME      IP/MASK      ROUTER LINK-LAYER  MTU
PC4       fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803/64
          1500

PC4> █
```

Fuente: Autoría propia

En la figura 6, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si quedaron configuradas correctamente las IP en este caso en el PC4.

## **2. Configurar VRF y enrutamiento estático**

### **2.1 Configuración VRF-Lite VRF**

Configuración en los 3 routers de las dos VRF, usuarios generales y usuarios especiales. Admitiendo IPv4 e IPv6.

#### **➤ Configuración VRF-Lite VRF en router R1**

```
configure terminal
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

#### **➤ Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R1**

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Configura la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.  
! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.

! Configura la definición VRF en este caso con el nombre general-Users

! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración VRF-Lite VRF en router R2**

```
configure terminal  
vrf definition Special-Users  
address-family ipv4  
address-family ipv6  
exit  
exit
```

```
vrf definition General-Users  
address-family ipv4  
address-family ipv6  
exit  
exit
```

➤ **Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R2**

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Configura la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.  
! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.  
! Configura la definición VRF en este caso con el nombre general-Users.  
! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración VRF-Lite VRF en router R3**

```
configure terminal
```

```
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

### ➤ **Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R3**

! Accede al modo de la configuración global en R3.  
! Configura la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.  
! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.

! Configura la definición VRF en este caso con el nombre general-Users.  
! Familia protocolo a implementar IPv4.  
! Familia protocolo a implementar IPv6.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.

## **2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF**

Configuración en los 3 routers de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF.

### ➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
```

```
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
ipv6 address fe80::1:3 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.1.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface gigabitethernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
ipv6 address fe80::1:4 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitethernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.2.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.  
! No asigna dirección IP.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface Gigabitethernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:1 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.1  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:2 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitEthernet 0/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

➤ **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.2.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.  
! No asigna dirección IP.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.  
! Regresa al modo anterior.  
! Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2:1 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.1.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2:2 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitEthernet 0/0
no ip address
```

```
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.2.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.  
! No asigna dirección IP.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface Gigabitethernet 1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
ipv6 address fe80::2:3 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.1.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.

- ! Se asigna dirección IPv6.
- ! Se asigna la dirección link-local.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface GigabitEthernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
ipv6 address fe80::2:4 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitEthernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 1/0.2.
- ! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
- ! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
- ! Se asigna dirección IPv4.
- ! Se asigna dirección IPv6.
- ! Se asigna la dirección link-local.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 1/0.
- ! No asigna dirección IP.
- ! Se enciende la interfaz.

- ! Regresa al modo anterior.
- ! Regresa al modo anterior.
- ! Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:1 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

- ! Accede al modo de la configuración global en R3.
- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.1.
- ! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
- ! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
- ! Se asigna dirección IPv4.
- ! Se asigna dirección IPv6.
- ! Se asigna la dirección link-local.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:2 link-local
```

```
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitethernet 0/0
no ip address
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.2.  
! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.  
! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.  
! Se asigna dirección IPv4.  
! Se asigna dirección IPv6.  
! Se asigna la dirección link-local.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.  
! No asigna dirección IP.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
interface Gigabitethernet 1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
ipv6 address fe80::3:3 link-local
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.1.
- ! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
- ! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
- ! Se asigna dirección IPv4.
- ! Se asigna dirección IPv6.
- ! Se asigna la dirección link-local.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
interface Gigabitethernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
ipv6 address fe80::3:4 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitethernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

➤ **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

- ! Accede al modo de la configuración global en R3.
- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.2.
- ! Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
- ! Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
- ! Se asigna dirección IPv4.

- ! Se asigna dirección IPv6.
- ! Se asigna la dirección link-local.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

- ! Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.
- ! No asigna dirección IP.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.
- ! Regresa al modo anterior.
- ! Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

**Verificación de la configuración de VRF y la asignación de direcciones mediante el comando show ip vrf interfaces.**

*Figura 7. Uso del comando show ip vrf interfaces en R1*

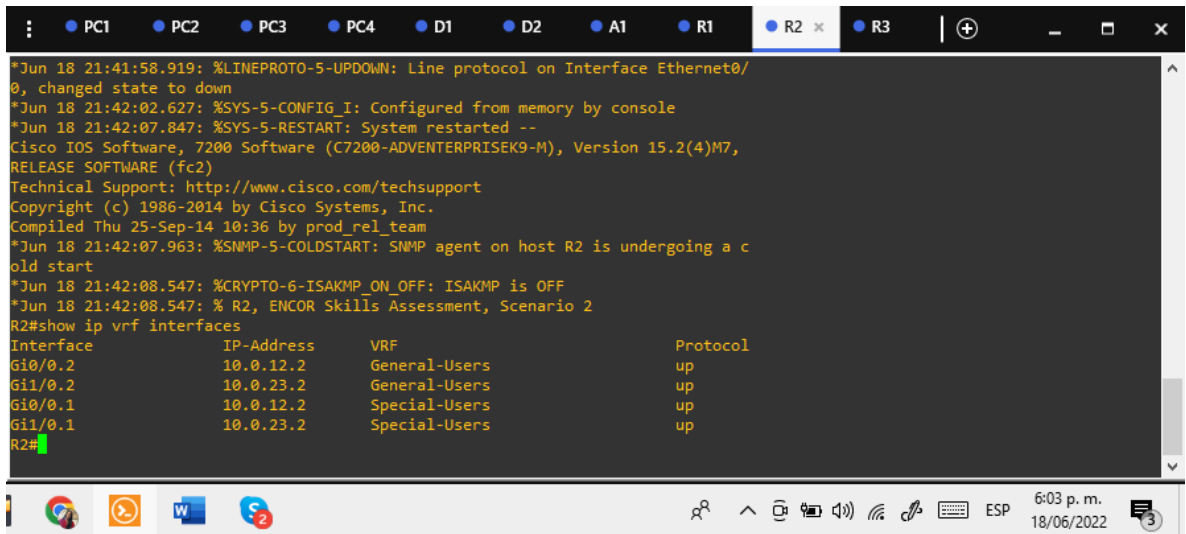
```

0, changed state to down
*Jun 18 21:41:59.819: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 18 21:42:03.235: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7,
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 21:42:03.379: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a c
old start
*Jun 18 21:42:03.927: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:03.927: % R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.1       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.108.1      General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.1       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.113.1     Special-Users    up
R1#

```

*Fuente: Autoría propia*

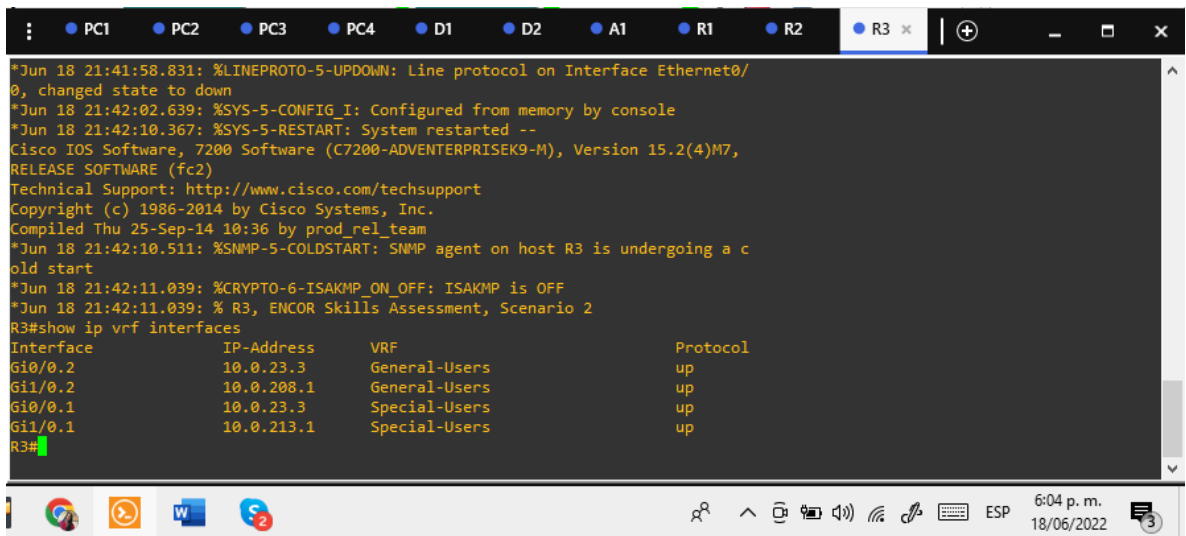
Figura 8. Uso del comando show ip vrf interfaces en R2



```
*Jun 18 21:41:58.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Jun 18 21:42:02.627: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 18 21:42:07.847: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 21:42:07.963: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a cold start
*Jun 18 21:42:08.547: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:08.547: % R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.2       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.23.2       General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.2       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.23.2       Special-Users    up
R2#
```

Fuente: Autoría propia

Figura 9. Uso del comando show ip vrf interfaces en R3



```
*Jun 18 21:41:58.831: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Jun 18 21:42:02.639: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 18 21:42:10.367: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 21:42:10.511: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R3 is undergoing a cold start
*Jun 18 21:42:11.039: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:11.039: % R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.23.3       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.208.1      General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.23.3       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.213.1      Special-Users    up
R3#
```

Fuente: Autoría propia

En las 3 figuras anteriores se puede evidenciar la implementación del comando show ip vrf interfaces para comprobar si quedó correcta la configuración VRF y la asignación de direcciones.

### **2.3 Configuración en R1 y R3, de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2**

Configuración en el router R1 y en el router R3, de las rutas estáticas VRF para IPv4 e IPV6 que apuntan a el router R2.

#### **➤ Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end
```

#### **➤ Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1**

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Regresa al modo anterior.

#### **➤ Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2**

```
configure terminal
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 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
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
end
```

➤ **Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2**

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3**

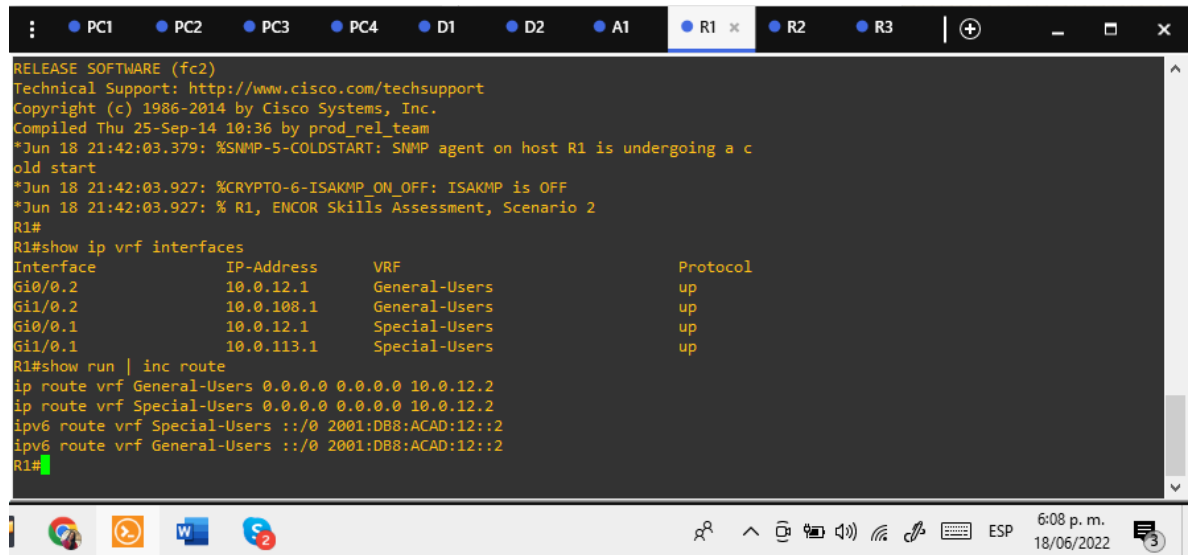
```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
```

➤ **Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3**

! Accede al modo de la configuración global en R3.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv4.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Configura ruta estática para VRF en IPv6.  
! Regresa al modo anterior.

## Verificación de las rutas estáticas.

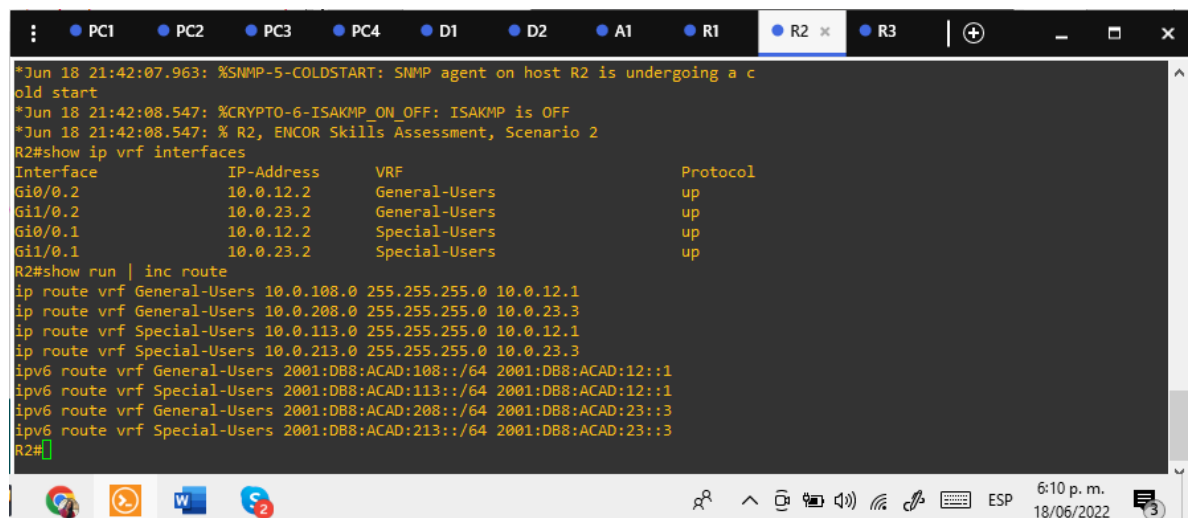
Figura 10. Uso del comando show run | inc route en R1



```
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 21:42:03.379: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a c
old start
*Jun 18 21:42:03.927: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:03.927: % R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.1       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.108.1      General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.1       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.113.1      Special-Users    up
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

Fuente: Autoría propia

Figura 11. Uso del comando show run | inc route en R2



```
*Jun 18 21:42:07.963: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a c
old start
*Jun 18 21:42:08.547: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:08.547: % R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.2       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.23.2       General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.2       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.23.2       Special-Users    up
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
R2#
```

Fuente: Autoría propia

Figura 12. Uso del comando show run | inc route en R3

```
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 21:42:10.511: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R3 is undergoing a c
old start
*Jun 18 21:42:11.039: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 21:42:11.039: % R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.23.3      General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.208.1     General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.23.3      Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.213.1     Special-Users    up
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

Fuente: Autoría propia

En las 3 figuras anteriores se puede evidenciar la implementación del comando show run | inc % route, para comprobar si quedaron correctas las configuraciones de las rutas estáticas.

## 2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF

Verificación de la conectividad de router R3, En router R1.

### 2.4.1 Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1

#### ➤ Verificación en R1 de la conectividad de R3

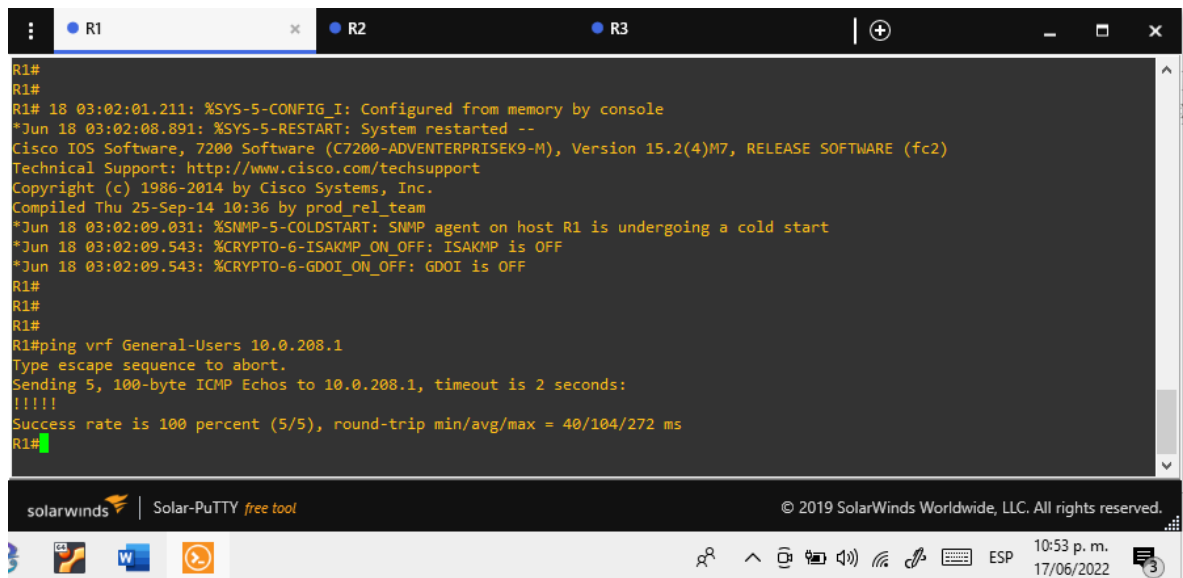
ping vrf General-Users 10.0.208.1

➤ **Descripción**

! Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv4.

➤ **Comprobación del ping exitoso**

*Figura 13. Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1 en R1 para verificación de conectividad.*



```
R1#
R1#
R1# 18 03:02:01.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 18 03:02:08.891: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 18 03:02:09.031: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a cold start
*Jun 18 03:02:09.543: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 18 03:02:09.543: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
R1#
R1#
R1#
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 = 40/104/272 ms
R1#
```

*Fuente: Autoría propia*

En la figura 13, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf General-Users 10.0.208.1.

#### **2.4.2 Uso del comando ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1**

➤ **Verificación en R1 de la conectividad de R3**

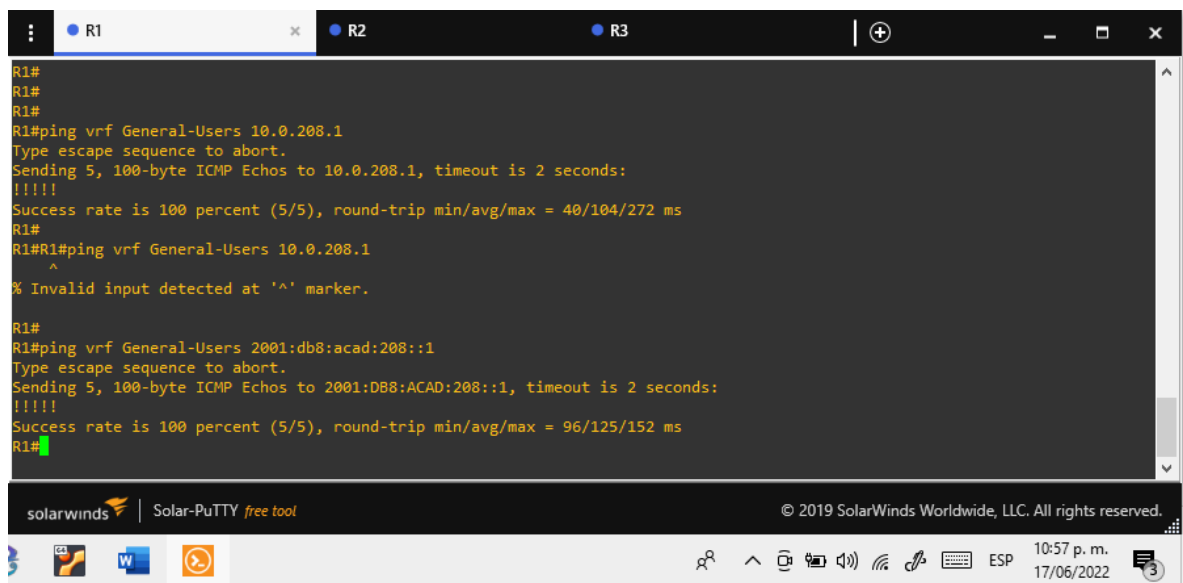
ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

➤ **Descripción**

! Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv6.

➤ **Comprobación del ping exitoso**

*Figura 14. Uso del comando ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 en R1 para verificación de conectividad.*



```
R1#
R1#
R1#
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 = 40/104/272 ms
R1#
R1#R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#
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 = 96/125/152 ms
R1#
```

*Fuente: Autoría propia*

En la figura 14, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1.

### 2.4.3 Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1

➤ **Verificación en R1 de la conectividad de R3**

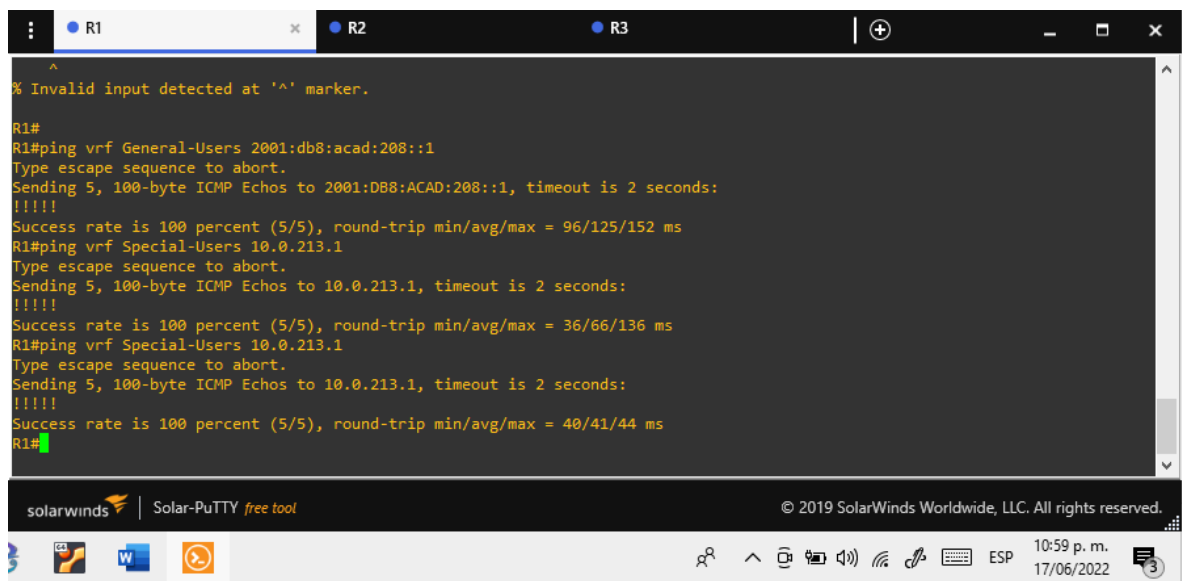
ping vrf Special-Users 10.0.213.1

➤ **Descripción**

! Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv4.

➤ **Comprobación del ping exitoso**

*Figura 15. Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1 en R1 para verificación de conectividad*



```
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#
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 = 96/125/152 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 = 36/66/136 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 = 40/41/44 ms
R1#
```

*Fuente: Autoría propia*

En la figura 15, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1.

#### **2.4.4 Uso del comando ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1**

➤ **Verificación en R1 de la conectividad de R3**

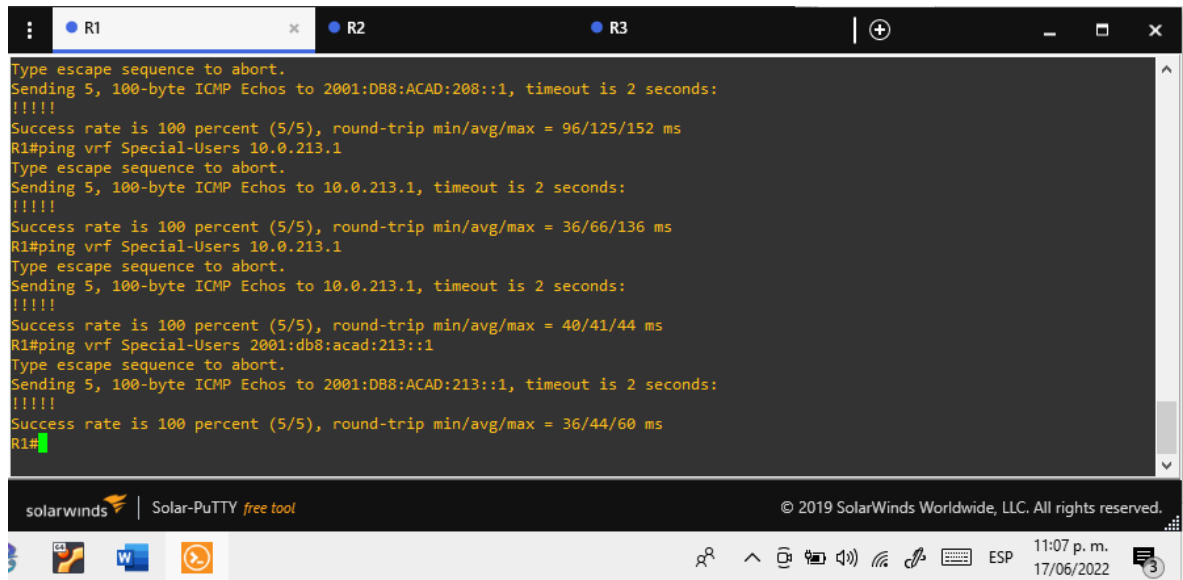
ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

➤ **Descripción**

! Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv6.

➤ **Comprobación del ping exitoso**

*Figura 16. Uso del comando ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 en R1 para verificación de conectividad*



```
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 = 96/125/152 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 = 36/66/136 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 = 40/41/44 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 = 36/44/60 ms
R1#
```

*Fuente: Autoría propia*

En la figura 16, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1.

### 3. Configurar Capa 2

Configurar los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

#### 3.1 Deshabilitar todas las interfaces de los switches D1, D2 y A1

Verificación de la conectividad de router R3, En router R1.

##### ➤ Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1

```
configure terminal
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3, e4/0-3, e5/0-3
shutdown
exit
```

##### ➤ Descripción Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Accede al rango de las interfaces del Switch D1.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

##### ➤ Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2

```
configure terminal
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3, e4/0-3, e5/0-3, e6/0-3, e7/0-3
shutdown
exit
```

##### ➤ Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2

! Accede al modo de la configuración global en D2.  
! Accede al rango de las interfaces del Switch D2.  
! Se enciende la interfaz.

! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1**

```
configure terminal
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3, e4/0-3, e5/0-3
shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1**

! Accede al modo de la configuración global en A1.  
! Accede al rango de las interfaces del Switch A1.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

### 3.2 Configuración de los enlaces troncales

En switch D1 y en switch D2, Configurar los enlaces troncales al router R1 y al router R3.

➤ **Configuración para los enlaces troncales en switch D1**

```
configure terminal
interface ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 8,13
no shutdown
exit
```

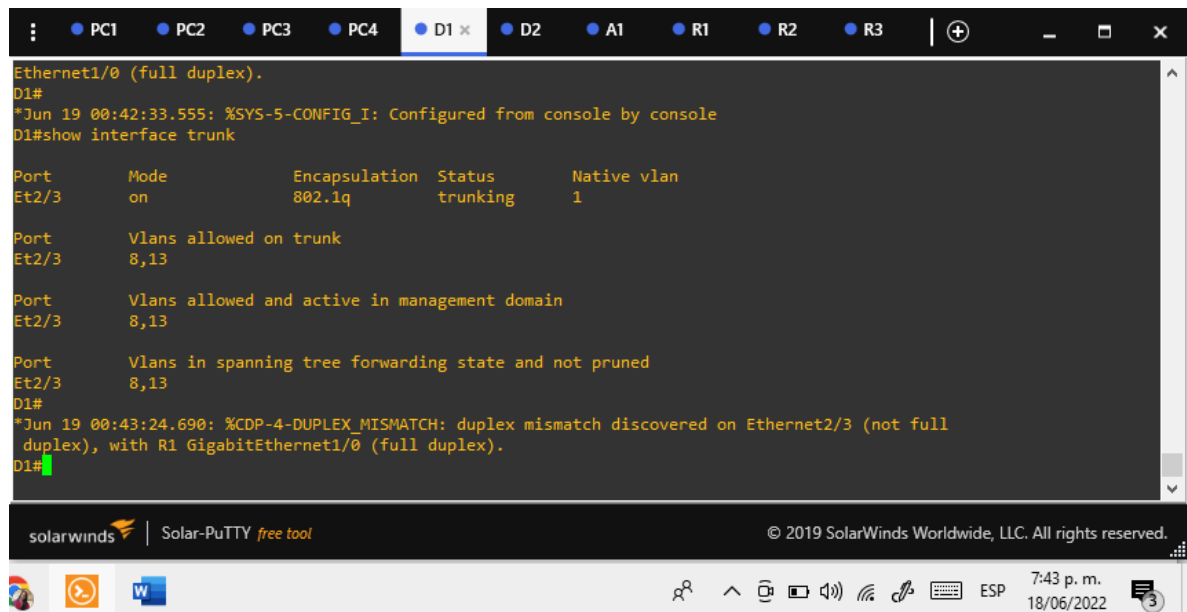
➤ **Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D1**

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Accede a la interfaz ethernet 2/3.

- ! Se establece el modo de encapsulación IEEE 802.1Q en el enlace troncal.
- ! Se configura la interfaz como un puerto troncal en VLAN.
- ! Se configura para permitir el puerto troncal en las VLAN 8, 13.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Comprobación de configuración realizada en switch D1**

*Figura 17. Uso del comando show interface trunk en switch D1*



*Fuente: Autoría propia*

En la figura 17, se observa el uso del comando show interface trunk en el switch D1 Para ver el estado del enlace troncal.

➤ **Configuración para los enlaces troncales en switch D2**

```

configure terminal
interface ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 8,13
no shutdown

```

exit

➤ **Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D2**

! Accede al modo de la configuración global en D2.

! Se accede a la interfaz ethernet 2/3.

! Se establece el modo de encapsulación IEEE 802.1Q en el enlace troncal.

! Se configura la interfaz como un puerto troncal en VLAN.

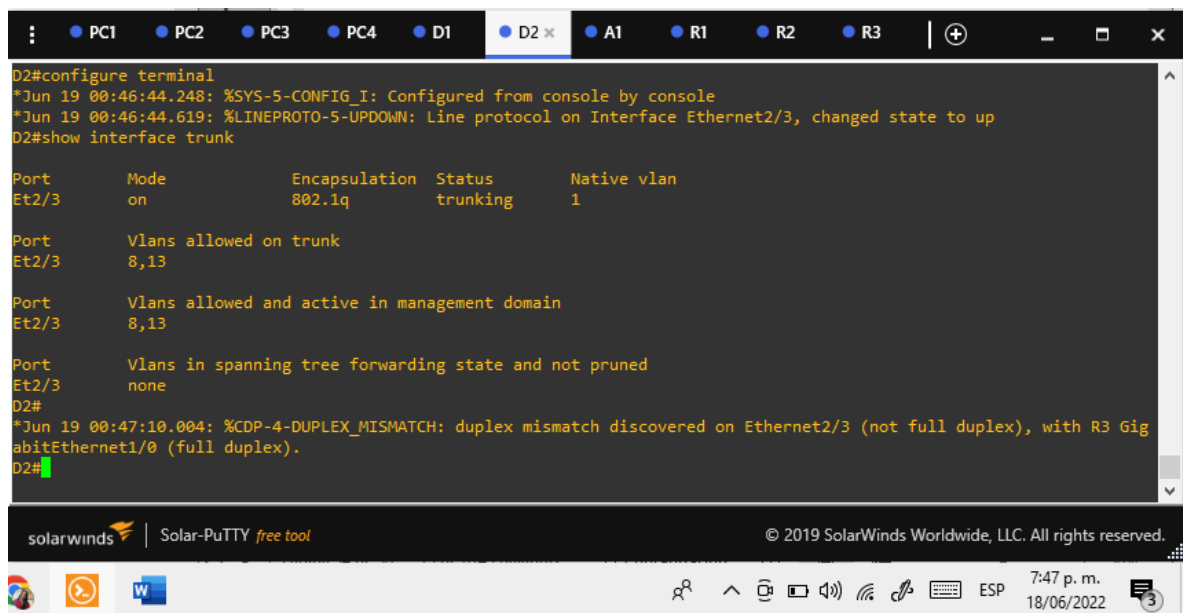
! Se configura para permitir el puerto troncal en las VLAN 8, 13.

! Se enciende la interfaz.

! Regresa al modo anterior.

➤ **Comprobación de configuración realizada en switch D2**

*Figura 18. Uso del comando show interface trunk en switch D2*



```
D2#configure terminal
*Jun 19 00:46:44.248: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Jun 19 00:46:44.619: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up
D2#show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Et2/3     on             802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et2/3     8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et2/3     8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et2/3     none
D2#
*Jun 19 00:47:10.004: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
```

*Fuente: Autoría propia*

En la figura 18, se observa el uso del comando show interface trunk en el switch D2 Para ver el estado del enlace troncal.

### 3.3 Configuración del EtherChannel

En switch D1 y en switch A1, Configurar el EtherChannel.

#### ➤ Configuración EtherChannel en el switch D1

```
configure terminal
interface port-channel 1
switchport mode access
switchport access vlan 8
```

```
interface e1/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

```
interface e1/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

#### ➤ Descripción configuración EtherChannel en el switch D1

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Se selecciona el canal del puerto e ingresa a la interfaz modo de configuración.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.

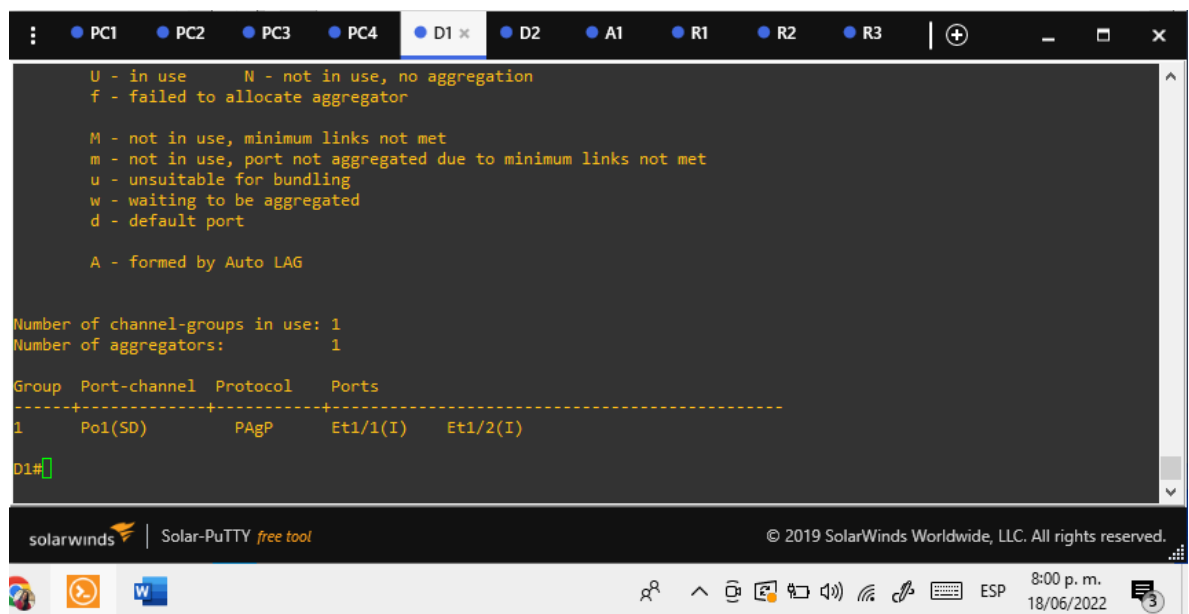
! Se accede a la interfaz ethernet 1/1.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.  
! El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.  
! Se enciende la interfaz.

! Se accede a la interfaz ethernet 1/2.

- ! Se establece el puerto en modo de acceso.
- ! Se asigna el puerto a la VLAN 8.
- ! El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! Regresa al modo anterior.

➤ **Comprobación de configuración realizada en switch D1**

*Figura 19. Uso del comando show etherchannel summary en switch D1*



*Fuente: Autoría propia*

En la figura 19, se observa el uso del comando show etherchannel summary en switch D1 para verificar la configuración de etherchannel.

➤ **Configuración EtherChannel en el switch A1**

```

configure terminal
interface port-channel 1
switchport mode access
switchport access vlan 8

```

```
interface e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

```
interface e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración EtherChannel en el switch A1**

! Accede al modo de la configuración global en A1.  
! Se selecciona el canal del puerto e ingresa a la interfaz modo de configuración.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.

! Se accede a la interfaz ethernet 0/1.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.  
! El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.  
! Se enciende la interfaz.

! Se accede a la interfaz ethernet 0/2.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.  
! El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Comprobación de configuración realizada en switch A1**

Figura 20. Uso del comando `show etherchannel summary` en switch A1

```
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        Et0/1(P)  Et0/2(P)

A1#
```

Fuente: Autoría propia

En la figura 20, se observa el uso del comando `show etherchannel summary` en switch A1 para verificar la configuración de etherchannel.

### 3.4 Configuración de puertos de acceso

En switch D1, D2 y A1, Configurar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

➤ **Configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1**

```
configure terminal
interface ethernet5/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
```

```
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1**

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Se accede a la interfaz ethernet 5/3.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 13.  
! Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2**

```
configure terminal
interface ethernet5/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
```

```
interface ethernet6/0
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

➤ **Descripción configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2**

! Accede al modo de la configuración global en D2.  
! Se accede a la interfaz ethernet 5/3.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 13.

! Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.  
! Se enciende la interfaz.

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Se accede a la interfaz ethernet 6/0.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.  
! Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración de los puertos de acceso para PC3 en switch A1**

```
configure terminal  
interface ethernet5/3  
switchport mode access  
switchport access vlan 8  
spanning-tree portfast  
no shutdown  
exit
```

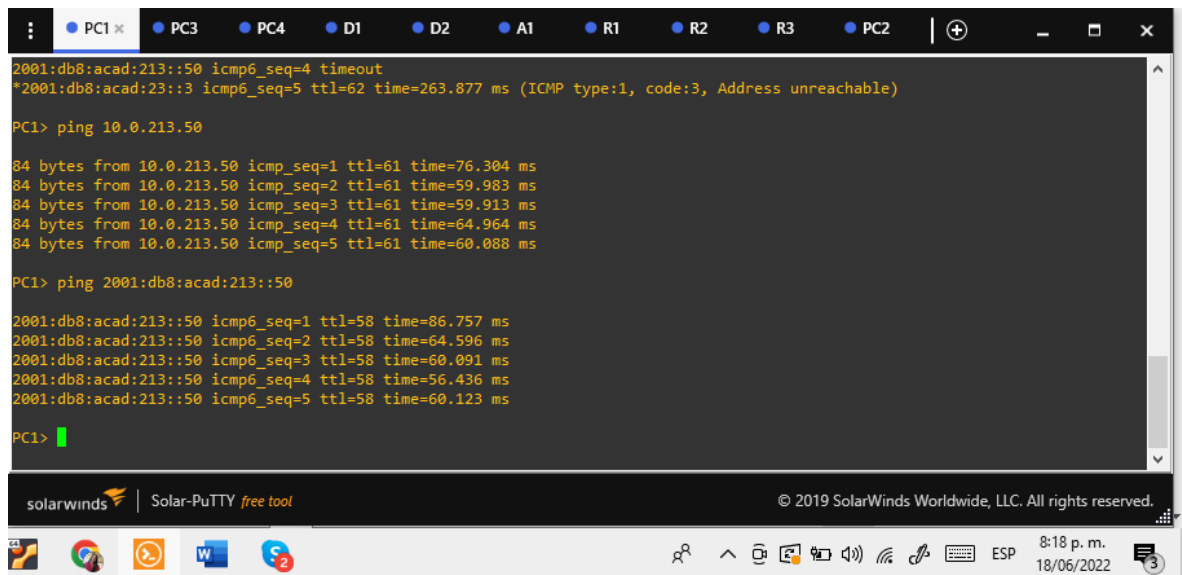
➤ **Descripción configuración de los puertos de acceso para PC3 en switch A1**

! Accede al modo de la configuración global en A1.  
! Se accede a la interfaz ethernet 5/3.  
! Se establece el puerto en modo de acceso.  
! Se asigna el puerto a la VLAN 8.  
! Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.  
! Se enciende la interfaz.  
! Regresa al modo anterior.

### 3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC

Desde la PC1, verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2.

Figura 21. Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC1 a la PC2



```
PC1 x PC3 PC4 D1 D2 A1 R1 R2 R3 PC2
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 timeout
*2001:db8:acad:23::3 icmp6_seq=5 ttl=62 time=263.877 ms (ICMP type:1, code:3, Address unreachable)
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=76.304 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=59.983 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=59.913 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=64.964 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=60.088 ms
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=86.757 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=64.596 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=60.091 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=56.436 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=60.123 ms
PC1> |
```

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

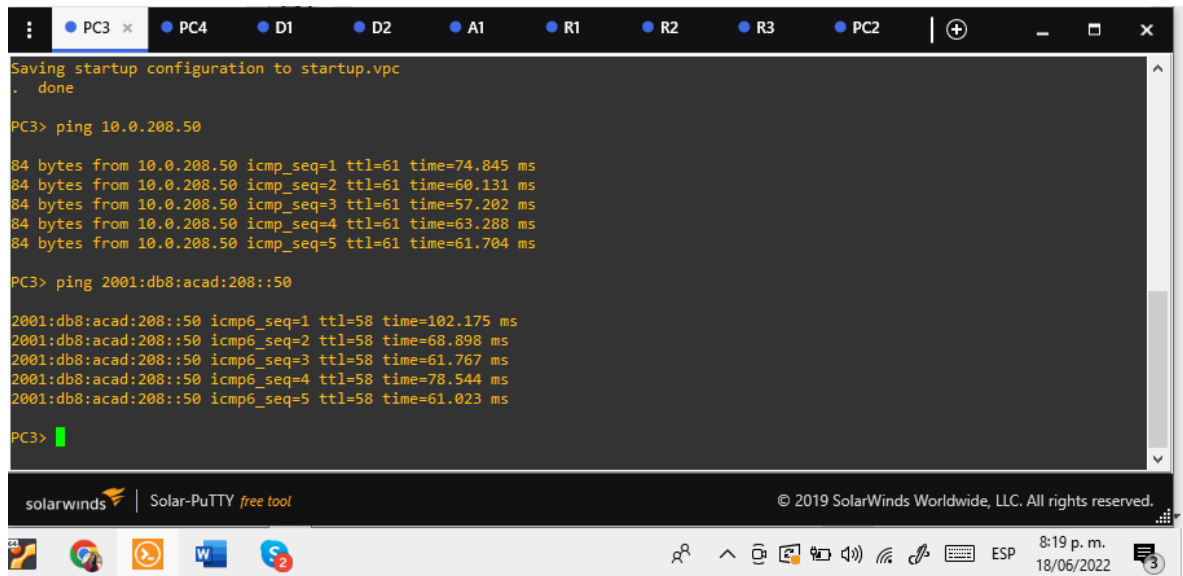
8:18 p. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia

En la figura 21, se puede observar el uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC1 a la PC2, en donde se confirma ping exitoso.

Desde la PC3, verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

Figura 22. Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC3 a la PC4



```
PC3 x PC4 D1 D2 A1 R1 R2 R3 PC2
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC3> ping 10.0.208.50
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=74.845 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.131 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=57.202 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.288 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.704 ms
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=102.175 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=68.898 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=61.767 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=78.544 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=61.023 ms
PC3> █
```

Fuente: Autoría propia

En la figura 22, se puede observar el uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 e IPv6 desde PC3 a la PC4, en donde se confirma ping exitoso.

## 4. Configure Security

Configurar varios de los mecanismos de seguridad en todos los dispositivos de la topología.

### 4.1 Configuración contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado

Configuración de contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado de la siguiente manera:

- **Tipo de algoritmo:** SCRYPT
- **Contraseña:** cisco12345cisco.

#### 4.1.1 Configuración en routers

##### ➤ Configuración enable secret en router R1

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

##### ➤ Descripción configuración enable secret en router R1

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

##### ➤ Configuración enable secret en router R2

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

➤ **Descripción configuración enable secret en router R2**

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración enable secret en router R3**

```
configure terminal  
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco  
exit
```

➤ **Descripción configuración enable secret en router R3**

! Accede al modo de la configuración global en R3.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

#### 4.1.2 Configuración en switches

➤ **Configuración enable secret en switch D1**

```
configure terminal  
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco  
exit
```

➤ **Descripción configuración enable secret en switch D1**

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración enable secret en switch D2**

```
configure terminal
```

```
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

➤ **Descripción configuración enable secret en switch D2**

! Accede al modo de la configuración global en D2.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración enable secret en switch A1**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

➤ **Descripción configuración enable secret en switch A1**

! Accede al modo de la configuración global en A1.  
! Se crea una contraseña de habilitación cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

## 4.2 Creación cuenta de usuario local

Creación de cuenta de usuario local en todos los dispositivos, teniendo en cuenta la siguiente configuración:

- **Nombre:** admin
- **Nivel de privilegio:** 15
- **Tipo de algoritmo:** SCRYPT
- **Contraseña:** cisco12345cisco.

## 4.2.1 Configuración en routers

### ➤ Configuración creación cuenta de usuario local en router R1

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

### ➤ Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R1

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

### ➤ Configuración creación cuenta de usuario local en router R2

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

### ➤ Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R2

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior.

### ➤ Configuración creación cuenta de usuario local en router R3

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
exit
```

➤ **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R3**

! Accede al modo de la configuración global en R3.

! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.

! Regresa al modo anterior.

#### **4.2.2 Configuración en switches**

➤ **Configuración creación cuenta de usuario local en switch D1**

configure terminal

username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

exit

➤ **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D1**

! Accede al modo de la configuración global en D1.

! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.

! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración creación cuenta de usuario local en switch D2**

configure terminal

username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

exit

➤ **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D2**

! Accede al modo de la configuración global en D2.

! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.

! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración creación cuenta de usuario local en switch A1**

```
configure terminal  
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco  
exit
```

➤ **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch A1**

! Accede al modo de la configuración global en A1.  
! Se crea una cuenta de usuario usando scrypt cisco12345cisco.  
! Regresa al modo anterior

### **4.3 Habilitación de autenticación AAA**

Habilitación de la autenticación AAA en todos los dispositivos, usando la base de datos local en todas las líneas.

#### **4.3.1 Configuración en routers**

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en Router R1**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R1**

! Accede al modo de la configuración global en R1.  
! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.  
! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2**

! Accede al modo de la configuración global en R2.  
! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.  
! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3**

! Accede al modo de la configuración global en R3.  
! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.  
! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.  
! Regresa al modo anterior.

### 4.3.2 Configuración en switches

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1**

! Accede al modo de la configuración global en D1.  
! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.  
! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D2**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D2**

! Accede al modo de la configuración global en D2.  
! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.  
! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.  
! Regresa al modo anterior.

➤ **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch A1**

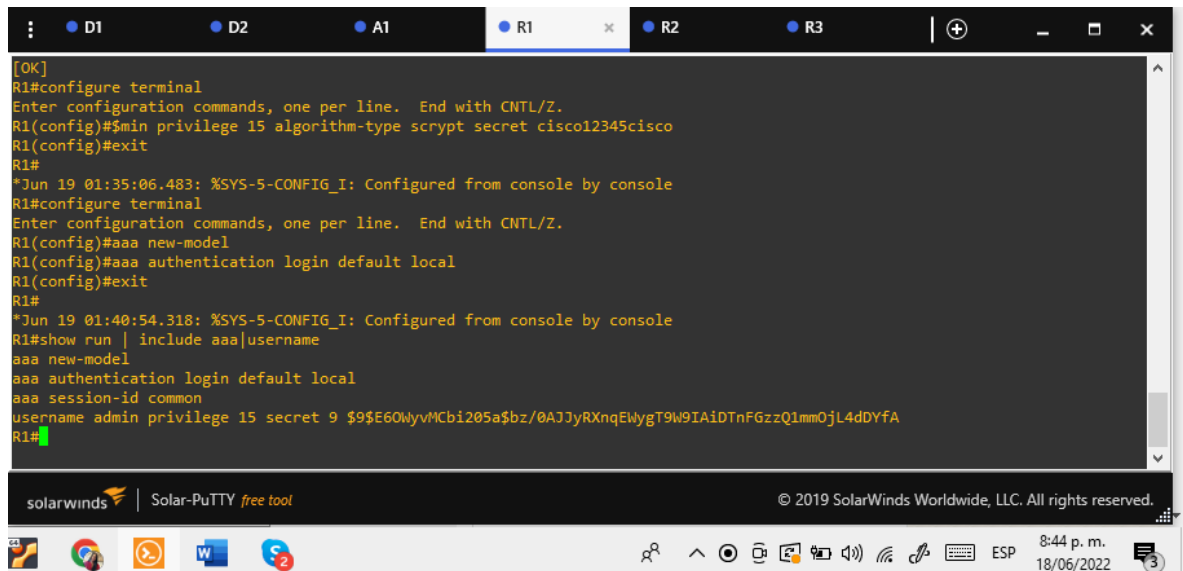
```
configure terminal
aaa new-model
aaa authentication login default local
exit
```

➤ **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch A1**

- ! Accede al modo de la configuración global en A1.
- ! Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.
- ! Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.
- ! Regresa al modo anterior.

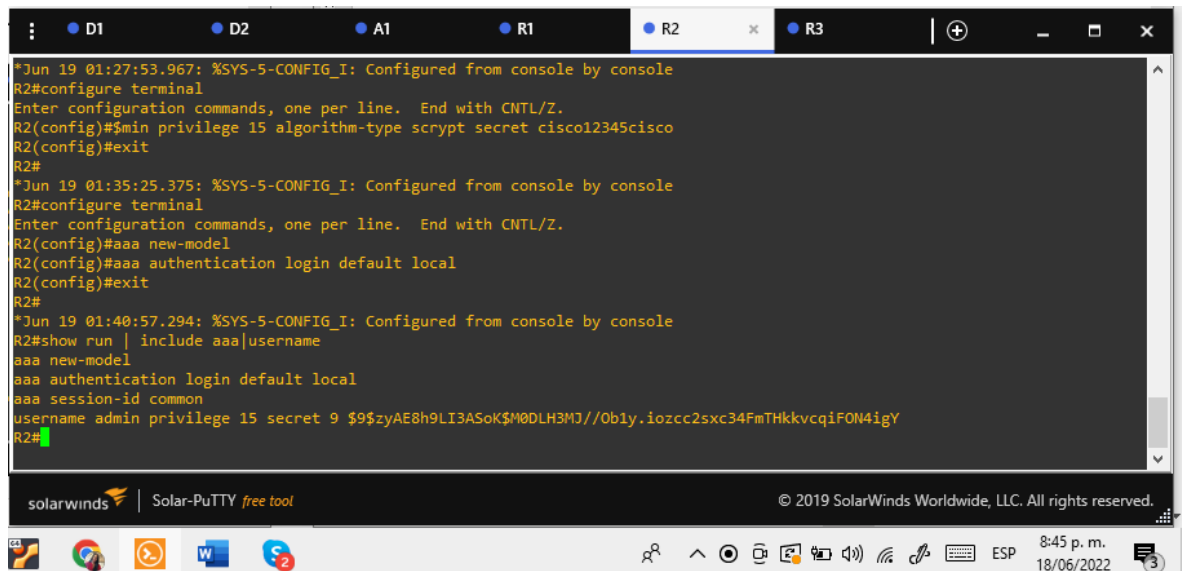
**Verificación que las configuraciones AAA estén configuradas en todos los dispositivos, esto se observa desde la figura 23 hasta la figura 28.**

*Figura 23.* Uso del comando show run | include aaa|username en el Router R1



Fuente: Autoría propia

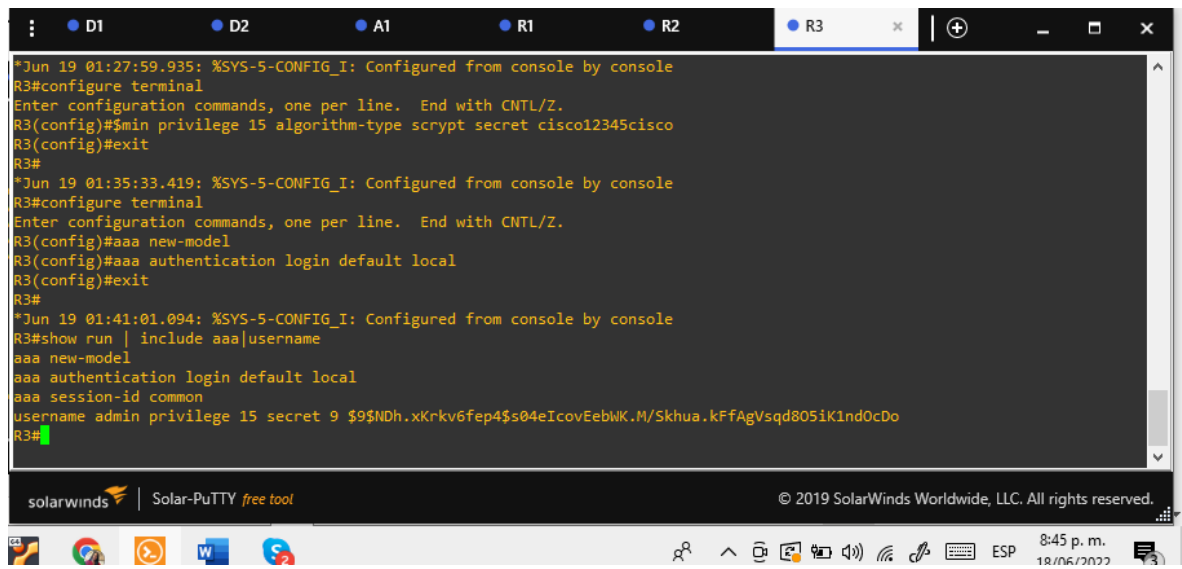
Figura 24. Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Router R2



```
*Jun 19 01:27:53.967: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
R2(config)#exit
R2#
*Jun 19 01:35:25.375: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#exit
R2#
*Jun 19 01:40:57.294: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$zyAE8h9LI3ASoK$M0DLH3MJ//0b1y.iozcc2sxc34FmTHkvcqiF0N4igy
R2#
```

Fuente: Autoría propia

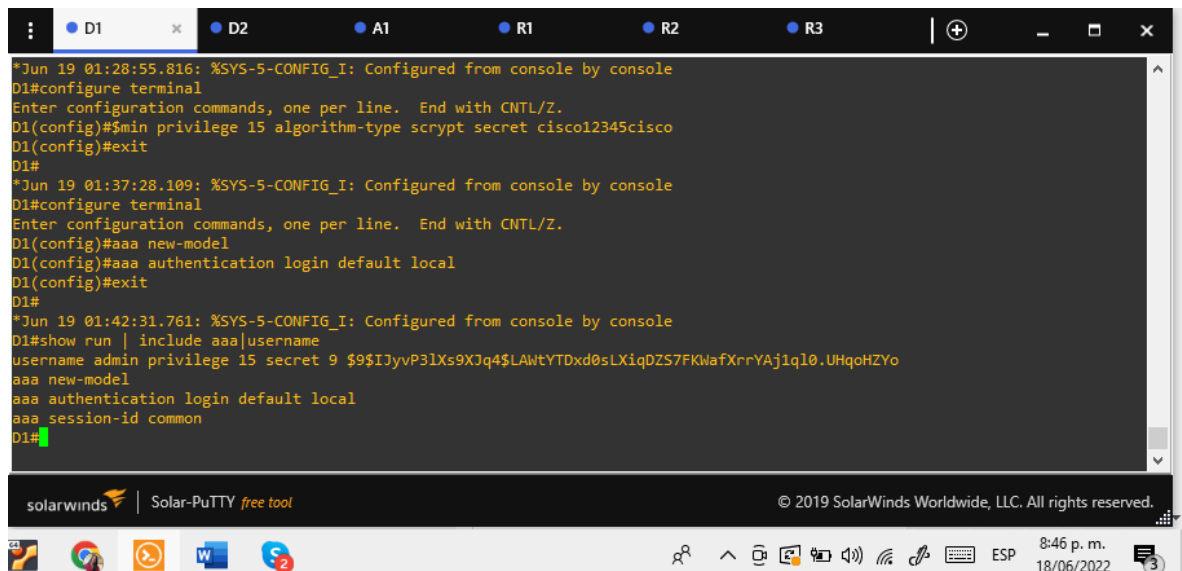
Figura 25. Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Router R3



```
*Jun 19 01:27:59.935: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
R3(config)#exit
R3#
*Jun 19 01:35:33.419: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#exit
R3#
*Jun 19 01:41:01.094: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$NDh.xKrkv6fep4$s04eIcovEebWK.M/Skhua.kFFAgVsqd805iK1nd0cDo
R3#
```

Fuente: Autoría propia

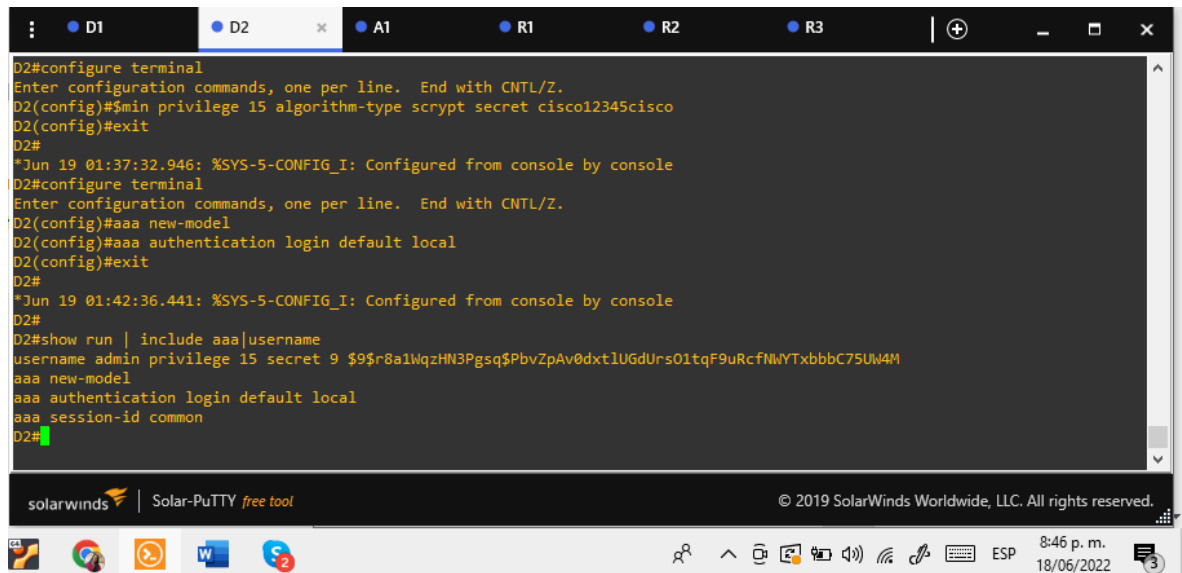
Figura 26. Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Switch D1



```
*Jun 19 01:28:55.816: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D1(config)#exit
D1#
*Jun 19 01:37:28.109: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#exit
D1#
*Jun 19 01:42:31.761: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$IJyvP3lXs9XJq4$LAWtYTDxd0sLXiQDZS7FKWafXrrYAjlq10.UHqoHZYo
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Fuente: Autoría propia

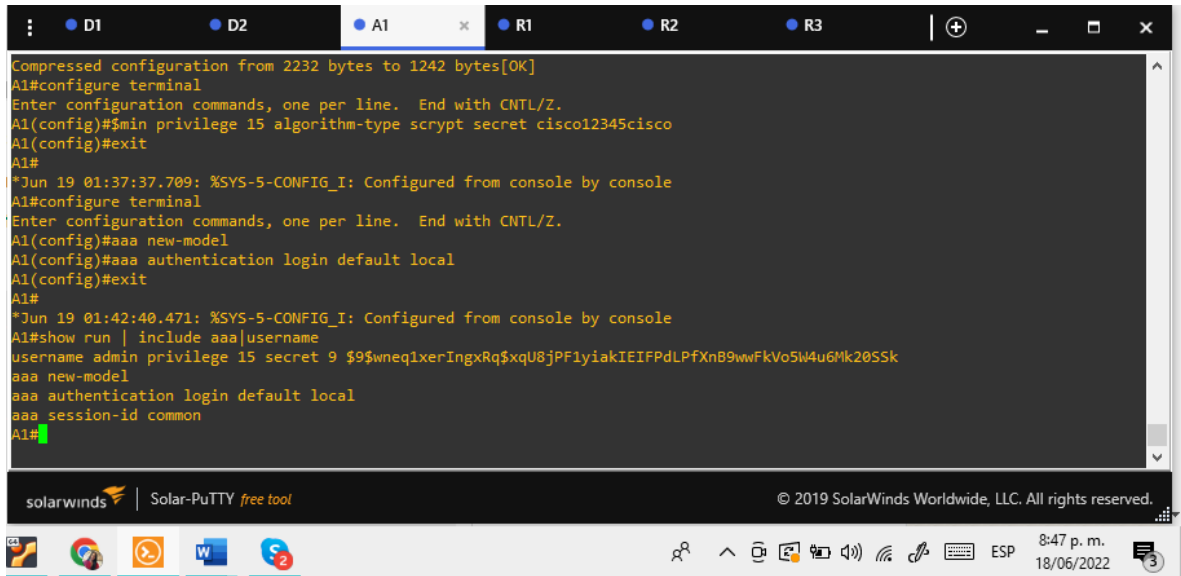
Figura 27. Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Switch D2



```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D2(config)#exit
D2#
*Jun 19 01:37:32.946: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#exit
D2#
*Jun 19 01:42:36.441: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$r8a1WqzHN3Pgsq$PbvZpAv0dxtlUGdUrs01tqF9uRcfNwYTxbbbC75UH4M
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Fuente: Autoría propia

Figura 28. Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Switch A1



```
Compressed configuration from 2232 bytes to 1242 bytes[OK]
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
A1(config)#exit
A1#
*Jun 19 01:37:37.709: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#exit
A1#
*Jun 19 01:42:40.471: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$wneq1xerIngxRq$qxU8jPF1yiakIEIFPdLPfXnB9wwFkVo5W4u6Mk20SSk
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Fuente: Autoría propia

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se logra realizar la configuración multi-VRF de la red que admite tanto a "Usuarios generales" como a "Usuarios especiales", permitiendo tener acceso completo de un extremo a otro y no tener comunicación entre los dos grupos, igualmente se realiza la verificación completa de cada una de las configuraciones realizadas, teniendo en cuenta que se cumplan a cabalidad las especificaciones dadas, al igual que se verifica el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Es importante tener en cuenta que, para lograr el desarrollo del trabajo, se tuvieron en cuenta dos fases que se dividieron en cuatro partes, en la primera parte se logró construir la red y realizar las configuraciones de los ajustes básicos de los dispositivos, en este caso de los routers, switches y equipos de cómputo, la cual se configuraron de acuerdo con la topología de la red. En la segunda parte se logra realizar la configuración VRF-Lite en los routers, donde se configura adicionalmente las rutas estáticas adecuadas, las cuales permiten la accesibilidad de los equipos de un extremo a otro.

Posteriormente, en la tercera parte, se realizó toda la configuración de la capa 2, en donde se realizó un proceso inicial para deshabilitar las interfaces, luego se logró la configuración de troncales, la configuración del EtherChannel, la configuración de los puertos de acceso y por supuesto después de todo el despliegue de dicha configuración, se consiguió verificar la conectividad entre los dispositivos confirmando que los switches pueden soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Por último, en la cuarta parte, se desarrolla la configuración de la seguridad, en la cual se configuraron varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología, creando la contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado, luego se crea una cuenta de usuario local con unas características especiales y por último se logra habilitar en todos los dispositivos la autenticación AAA, logrando de tal manera un correcto funcionamiento del escenario propuesto.

## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Foundational Network Programmability Concepts. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Introduction to Automation Tools. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>