

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

**RICARDO CASTRO MURCIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD ESCUELA  
DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRONICA  
CHIQUEQUIRA  
2022**

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

**RICARDO CASTRO MURCIA**

**Diplomado de opción de grado presentado  
para optar el título de INGENIERO ELECTRONICO**

**DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD ESCUELA  
DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRONICA  
CHIQUINQUIRA  
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

CHIQUINQUIRA, 26 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y la santísima Virgen de Chiquinquirá, a mi familia, a mi esposa Diana, a mis Hijos NIKOLAS y SANTIAGO por la paciencia y comprensión de no dedicarles todo el tiempo y poder sacar la carrera adelante, muchas gracias a los tutores y compañeros con que interactuamos, gracias a ellos, hoy estoy culminando esta etapa.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
GLOSARIO.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
DESARROLLO.....	12
1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.....	12
1.1: Cablear la red como se muestra en la topología.....	14
1.2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.....	15
2: Configurar VRF y enrutamiento estático .....	27
2.1 En R1, R2 y R3, configurar VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología .....	26
2.2 En R1, R2 y R3, configurar las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento .....	26
2.3 Configurar las rutas estáticas .....	33
2.4 Verificar conectividad en cada VRF.....	36
3: Configurar capa 2.....	39
3.1 Deshabilitar todas las interfaces en los Switch D1, D2, A1.....	39
3.2 En D1 y D2 configurar los enlaces troncales a R1 y R3.....	40
3.3 En D1 y A1 configurar EtherChannel.....	41
3.4 En D1, D2 y A1 configurar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.....	42
3.5 Verificar conectividad PC a PC .....	44
4: Configurar seguridad.....	46
4.1 Configuración en todos los dispositivos de seguridad privilegiada en modo EXE .....	46
4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.....	46
4.3 Habilitar la autenticación AAA para todos los dispositivos.....	41
4.4 verificación del nombre de usuario y de la autenticación AAA en con el comando ´show run  include aaa username´ en todos los dispositivos .....	47
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Direccionamiento IP.....	13
-----------------------------------	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1.....	11
Figura 2. Simulación de escenario 1.....	13
Figura 3. Comando WR(guardar) en R1.....	16
Figura 4. Comando WR(guardar) en R2.....	17
Figura 5. Comando WR(guardar) en R3.....	18
Figura 6. Comando WR(guardar) en D 1.....	19
Figura 7. Comando WR(guardar) en D2.....	21
Figura 8: Comando WR(guardar) en A1.....	22
Figura 9: Comando show y WR(guardar) en PC1.....	23
Figura 10: Comando show y WR(guardar) en PC2.....	24
Figura 11: Comando show y WR(guardar) en PC3.....	25
Figura 12: Comando show y WR(guardar) en PC4.....	26
Figura 13: Ejecución de comando `` show ip vrf interface`` a R1.....	30
Figura 14: Ejecución de comando `` show ip vrf interface`` a R2.....	31
Figura 15: Ejecución de comando `` show ip vrf interface`` a R3.....	32
Figura 16: Visualización rutas estáticas, comando 'show run  inc route' en R1.....	34
Figura 17: Visualización rutas estáticas, comando 'show run  inc route' en R2.....	35
Figura 18: Visualización rutas estáticas, comando 'show run  inc route' en R3.....	36
Figura 19: Verificación de conectividad entre R1 y R3.....	37
Figura 20: Verificación de conectividad entre R1 y R2.....	37
Figura 21: Verificación de conectividad entre R3 y R2.....	38
Figura 22: Ping de PC1 a PC2 con IPv4.....	44
Figura 23: Ping de PC1 a PC2 con IPv6.....	44
Figura 24: Ping de PC3 a PC4 con IPv4.....	44
Figura 25: Ping de PC3 a PC4 con IPv6.....	45
Figura 26: En R1 nombre de usuario y autenticación AAA.....	47
Figura 27: En R2 nombre de usuario y autenticación AAA.....	47
Figura 28: En R3 nombre de usuario y autenticación AAA.....	47

Figura 29: En D1 nombre de usuario y autenticación AAA.....48  
Figura 30: En D2 nombre de usuario y autenticación AAA.....48  
Figura 31: En A1 nombre de usuario y autenticación AAA.....49

## GLOSARIO

**CISCO:** Es una empresa global con sede en San José, California, Estados Unidos, principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones

**COMANDO:** U orden informática, es una instrucción para admitir parámetros de entrada, los cuales permiten modificar su comportamiento.

**ROUTER:** Un rúter, enrutador o encaminador, dispositivo que permite interconectar redes con distinto prefijo en su dirección IP

**SWITCH:** O conmutador es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red

**TOPOLOGÍA DE RED:** La topología de red se define como un mapa físico o lógico de una red para intercambiar datos.

**VRF:** El Enrutamiento Virtual y Reenvío (VRF) es una tecnología incluida en routers de red IP que permite a varias instancias de una tabla de enrutamiento existir en un router y trabajar al simultáneamente

## RESUMEN

En el presente trabajo se nos propuso un escenario, una topología de una red, la cual se simuló en el software GNS3, en la cual se debió realizar enrutamientos y configuración de VRF, para permitir que dos tipos de usuarios a pesar de tener una sola conexión física realicen conmutación basada en switch y funcionaran como dos redes diferentes y aisladas, una para usuarios especiales y otra para usuarios generales.

En el simulador se usa equipos de la marca Cisco lo cual nos acerca más a la realidad de lo que se encuentra en la industria, equipos cuya electrónica es muy robusta y eficiente, por eso su CCNP (Cisco Certified Network Professional) es muy valioso para nuestro conocimiento.

Se usaron comandos IOS, direccionamiento IPv4 e IPv6, configuración de VLANs, rutas estáticas, rutas troncales y se describe detalladamente los diferentes comandos usados.

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

## ABSTRACT

In the present work we were proposed a scenario, a topology of a network, which was simulated in the GNS3 software, in which routing and VRF configuration had to be carried out, to allow two types of users despite having only one. physical connection will be switched through the switches and will function as two different and isolated networks, one for special users and the other for general users.

In the simulator, Cisco brand equipment is used, which brings us closer to the reality of what is found in the industry, equipment whose electronics are very robust and efficient, that is why its CCNP (Cisco Certified Network Professional) is very valuable for our knowledge.

IOS commands, IPv4 and IPv6 addressing, VLANs configuration, static routes, trunk routes were used and the different commands used are described in detail.

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

## INTRODUCCIÓN

El Diplomado CCNP de la UNAD es muy importante puesto que nos lleva a aprender y trabajar con equipos CISCO, los cuales son de los más robustos y eficientes que existen, cuyo entorno y lenguaje de configuración son de fácil entendimiento, permitiéndonos poner en práctica los diferentes temas estudiados. Nos plantea una topología que se puede encontrar en cualquier industria o empresa, que quiera optimizar sus recursos y hacerlo de la manera más eficiente teniendo en cuenta los avances en la tecnología, como cada vez aumenta los usuarios, la solución no es hacer más redes de conexión físicas, a las físicas hay que multiplicarlas de manera lógica o virtual.

Como escenario final se nos propuso una topología de red, en la cual hay Routers y Swtichs, en los cuales se configuro VRFs para tener dos redes una de usuarios generales y otra de usuarios especiales, independientes y transparentes, a pesar de estar en los mismos equipos, se configuro el direccionamiento para IPv4 e IPv6, rutas estáticas para garantizar la conectividad entre los Routers.

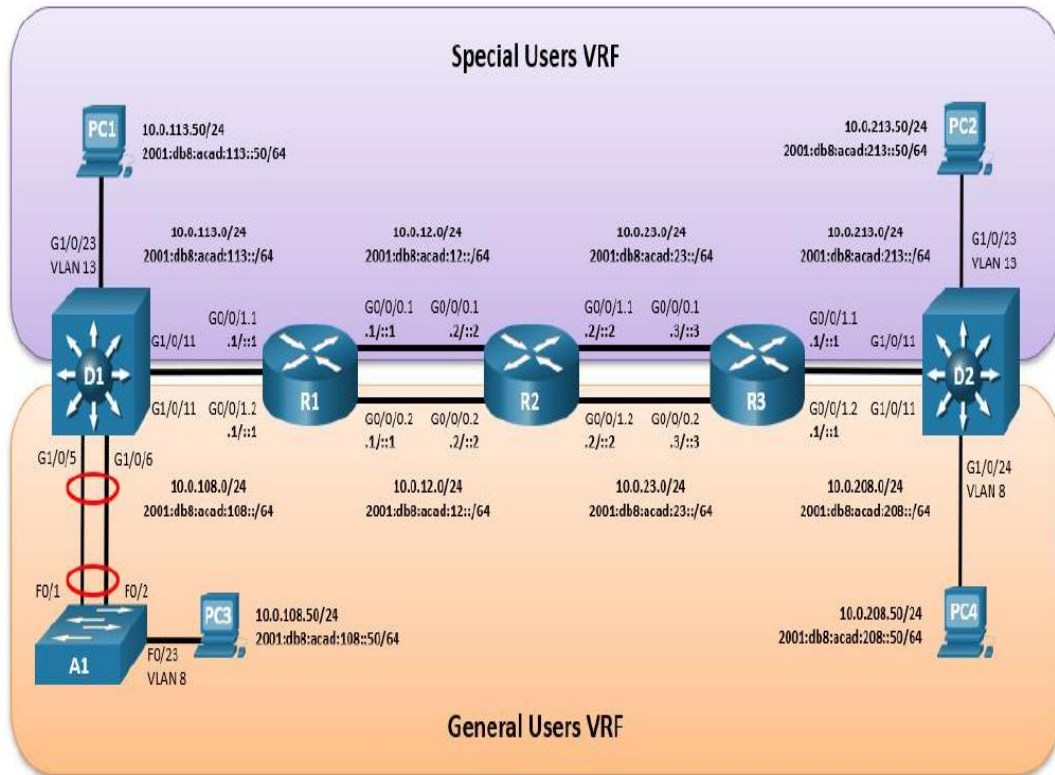
Se configura el Etherchannel para crear los enlaces trocales mediante el protocolo PAgP, configuración de capa dos de la red , para hacer mas robusta la red se le implemento seguridad mediante el protocolo AAA, se verifica conectividad entre los PCs comprobando el funcionamiento de las red.

## DESARROLLO

1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

Figura 1. Escenario 1

### Topología de la Red:



Fuente : guía UNAD CCNP avance final

**Tabla 1: Direcccionamiento IP**

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv4 Address</b>	<b>IPv6 Address</b>	<b>IPv6 Link-Local</b>
<b>R1</b>	G0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E3/0.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E3/0.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
<b>R2</b>	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
<b>R3</b>	G1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E3/0.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E3/0.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
<b>PC1</b>	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
<b>PC2</b>	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
<b>PC3</b>	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
<b>PC4</b>	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64



## 1.2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. Ingresar al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplicar la configuración básica.
- b. Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

### Router R1

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

### Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre r1
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola
- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! Guardamos la configuración

Figura 3. Comando WR(guardar) en R1

```
R1(config)#exit
R1#
*May  3 22:14:22.927: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]o
No action taken because command was not confirmed
R1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

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

21°C Torm eléc inten | 10:50 p. m. | 3/05/2022

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Router R2

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

## Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre r2
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola

- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! Guardamos la configuración

Figura 4. Comando WR(guardar) en R2

```

R2#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#

```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

### Router R3

```

R3#configure terminal
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3 ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#wr

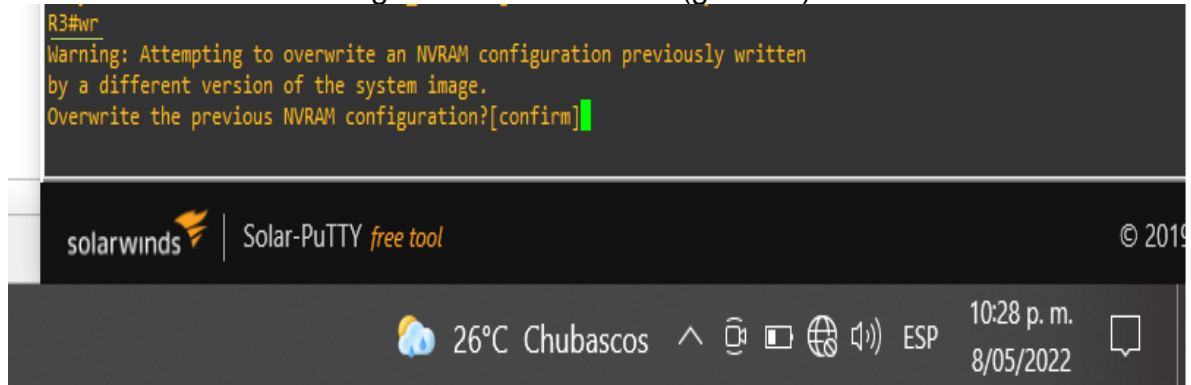
```

### Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre r3
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola
- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota

- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! Guardamos la configuración

Figura 5. comando WR(guardar) en R3



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Switch D1

```

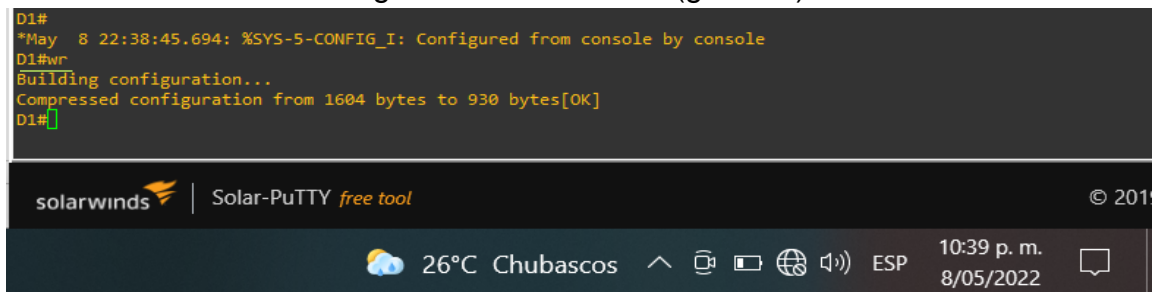
D1#configure terminal
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1 ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#exit
D1#configure terminal
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#exit
D1#wr

```

## Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre al switch d1
- ! Nos permitirá configurar la tabla de enrutamiento principal del sistema operativo, y también las tablas de enrutamiento adicionales que configuremos en el sistema operativo
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola
- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
- ! Salir de esa configuración
- ! Ingresamos a configuración
- ! Creamos la vlan 8
- ! Se le asigna el nombre de general-users
- ! Salir de esa configuración
- ! Creamos la vlan 13
- ! Se le asigna el nombre de special-users
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! Guardamos la configuración

Figura 6. comando WR(guardar) en D1



```
D1#
*May  8 22:38:45.694: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1604 bytes to 930 bytes[OK]
D1#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Switch D2

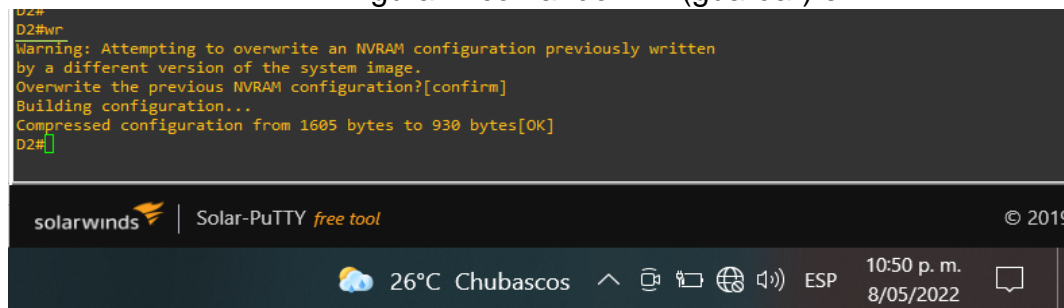
```
D2#configure terminal
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit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

## Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre al switch d2
- ! Nos permitirá configurar la tabla de enrutamiento principal del sistema operativo, y también las tablas de enrutamiento adicionales que configuremos en el sistema operativo
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola
- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
- ! Salir de esa configuración
- ! Ingresamos a configuración
- ! Creamos la vlan 8
- ! Se le asigna el nombre de general-users
- ! Salir de esa configuración
- ! Creamos la vlan 13
- ! Se le asigna el nombre de special-users
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! guardamos la configuración

Figura 7. comando WR (guardar) en D2

```
D2#
D2#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1605 bytes to 930 bytes[OK]
D2#
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Switch A1

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

## Descripción de los comandos usados línea por línea

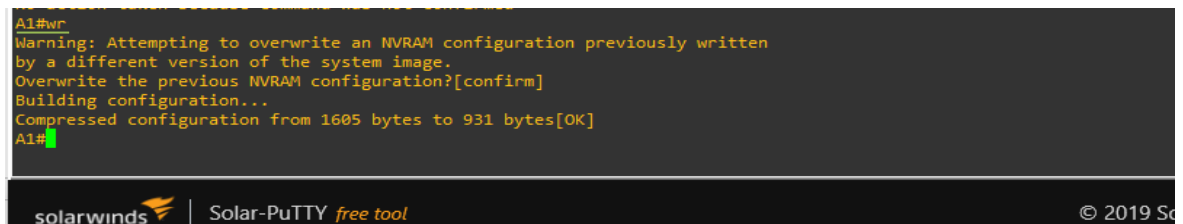
- ! Ingresamos a configuración
- ! Se le pone nombre al switch d2
- ! Nos permitirá configurar la tabla de enrutamiento principal del sistema operativo, y también las tablas de enrutamiento adicionales que configuremos en el sistema operativo
- ! Habilitamos el enrutamiento ipv6
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
- ! Texto como mensaje de día
- ! Ingresar a modo configuración línea de la consola
- ! Tiempo de espera inactivo de sesión remota
- ! Evita que los mensajes inesperados que aparecen en

pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento

- ! Salir de esa configuración
- ! Creamos la vlan 8
- ! Se le asigna el nombre de general-users
- ! Salir de esa configuración
- ! Salir de esa configuración
- ! Guardamos la configuración

Figura 8. comando WR (guardar) en A1

```
A1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1605 bytes to 931 bytes[OK]
A1#
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

**c. Configurar los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.**

**PC1**

**IP para PC1 según la tabla**

ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1  
ip 2001:db8: acad:113::50/64

**configuration PC1**

```
PC1> ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1
PC1> ip 2001:db8: acad:113::50/64
PC1> show
PC1> save
```

**Descripción de los comandos usados línea por línea**

- ! Ingresamos la ipv4 para PC1 y el gateway
- ! Ingresamos la ipv6 para PC1
- ! Le solicitamos que nos muestre lo que le ingresamos
- ! Guardamos

Figura 9. Comando show y WR(guardar) en Pc1

```
PC1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC1      10.0.113.50/24  10.0.113.1   00:50:79:66:68:03  10004  127.0.0.1:10005
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:113::50/64

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

PC1> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool

15°C Parc. nublado 7:07 p. m. 14/05/2022

Fuente : Aplicación GNS3(autoría propia)

## PC2

### IP para PC2 según la tabla

```
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
ip 2001:db8: acad:213::50/64
```

### Configuration PC2

```
PC2> ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
PC2> ip 2001:db8: acad:213::50/64
PC2> show
PC2> save
```

### Descripción de los comandos usados línea por línea

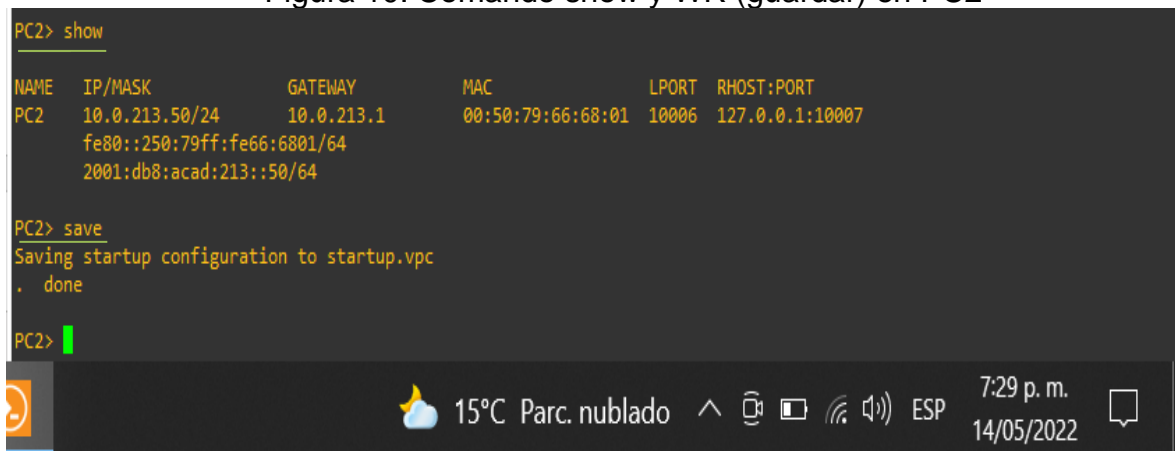
- ! Ingresamos la ipv4 para PC2 y el gateway
- ! Ingresamos la ipv6 para PC2
- ! Le solicitamos que nos muestre lo que le ingresamos
- ! Guardamos

Figura 10. Comando show y WR (guardar) en PC2

```
PC2> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.0.213.50/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:01  10006  127.0.0.1:10007
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:213::50/64

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

PC2>
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

### PC3

#### IP para PC3 según la tabla

Ipv4 10.0.108.50/24 10.0.108.1  
Ipv6 2001:db8: acad:108::50/64

#### configuration PC3

```
PC3> ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC3> show
PC3> save
```

#### Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos la ipv4 para PC3 y el gateway
- ! Ingresamos la ipv6 para PC3
- ! Le solicitamos que nos muestre lo que le ingresamos
- ! Guardamos

Figura 11. Comando show y WR (guardar) en PC3

```
PC3> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3      10.0.108.50/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:00  10008  127.0.0.1:10009
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:108::50/64

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3> █
```

14°C Parc. nublado 7:43 p. m. 14/05/2022

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## PC4

### IP para PC4 según la tabla

Ipv4 10.0.208.50/24 10.0.208.1  
Ipv6 2001:db8: acad:208::50/64

### Configuration PC4

```
PC4> ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
PC4> ip 2001:db8: acad:208::50/64
PC4> show
PC4> save
```

### Descripción de los comandos usados línea por línea

- ! Ingresamos la ipv4 para PC4 y el gateway
- ! Ingresamos la ipv6 para PC4
- ! Le solicitamos que nos muestre lo que le ingresamos
- ! Guardamos

Figura 12. Comando show y WR (guardar) en PC4

```
PC4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.50/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:02  10010  127.0.0.1:10011
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4> █
```

14°C Parc. nublado 7:56 p. m. 14/05/2022

Fuente : Aplicación GNS3(autoría propia)

## 2: Configurar VRF y enrutamiento estático

En esta parte de la evaluación de habilidades, configurar VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro.

Las tareas de configuración son las siguientes:

**2.1 En R1, R2 y R3, configurar VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología**

**2.2 En R1, R2 y R3, configurar las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento**

### Router R1

```
R1# configure terminal
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#int e3/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip add 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#ipv6 add fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#int e3/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip add 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#ipv6 add fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#exit
```

```

R1#configure terminal
R1(config)#int g0/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip add 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 add fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#int g0/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip add 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 add fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#exit
R1#

```

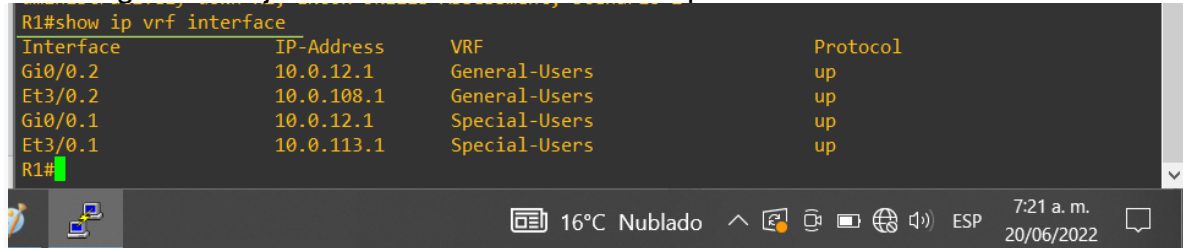
**Descripción de cada comando que usamos línea por línea esta descripción es la misma para los Routers R1, R2, R3.**

- ! Ingresamos a modo de configuración global
- ! Habilitamos el routing ipv6 en el router
- ! Creamos la vrf con su respectivo nombre (general-users)
- ! Habilitamos la vrf para direccionamiento ipv4
- ! Habilitamos la vrf para direccionamiento ipv6
- ! Salimos de la configuración de vrf
- ! Salimos de la configuración
- ! Creamos la vrf con su respectivo nombre (special-users)
- ! Habilitamos la vrf para direccionamiento ipv4
- ! Habilitamos la vrf para direccionamiento ipv6
- ! Salimos de la configuración de vrf
- ! Salimos de la configuración
- ! Creamos la subinterface (e3/0.1) que va a trabajar con la vrf (special-users)
- ! Habilitamos protocolo que permite que el router tenga enlace troncal con la vlan 13
- ! Asociamos la subinterface con la tabla de enrutamiento o vrf creada (special-users)
- ! Asignamos una ipv4 a la subinterface con su respectiva mascara
- ! Asignamos una ipv6 a la subinterface con su respectiva mascara

! Habilitamos el link local a la ipv6.  
! Enciendemos la subinterface  
! Salimos de la configuración global  
! Creamos la subinterface (e3/0.2) que va a trabajar con la vrf (general-users)  
! Habilitamos protocolo que permite que el router tenga enlace troncal con la vlan 8  
! Asociamos la subinterface con la tabla de enrutamiento o vrf creada (general-users)  
! Le asignamos una ipv4 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Le asignamos una ipv6 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Habilitamos el link local a la ipv6.  
! Enciendemos la subinterface  
! Salimos de la configuración global creamos la subinterface (g0/0.1) que va a trabajar con la vrf (special-users)  
! Habilitamos protocolo que permite que el router tenga enlace troncal con la vlan 13  
! Asociamos la subinterface con la tabla de enrutamiento o vrf creada (special-users)  
! Asignamos una ipv4 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Asignamos una ipv6 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Habilitamos el link local a la ipv6.  
! Enciendemos la subinterface  
! Salimos de la configuración global  
! Creamos la subinterface (g0/0.2) que va a trabajar con la vrf (general-users)  
! Habilitamos protocolo que permite que el router tenga enlace troncal con la vlan 8  
! Asociamos la subinterface con la tabla de enrutamiento o vrf creada (general-users)  
! Le asignamos una ipv4 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Le asignamos una ipv6 a la subinterface con su respectiva mascara  
! Habilitamos el link local a la ipv6.  
! Enciendemos la subinterface  
! Salimos de la configuración global

Figura 13. Ejecución del comando "show ip vrf interface" a R1

```
R1#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2        10.0.12.1       General-Users    up
Et3/0.2        10.0.108.1      General-Users    up
Gi0/0.1        10.0.12.1       Special-Users    up
Et3/0.1        10.0.113.1      Special-Users    up
R1#
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Router R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#int g0/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip add 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#ipv6 add fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int g0/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip add 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#ipv6 add fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#exit
R2#
R2(config)#int g1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
```

```

R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip add 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#ipv6 add fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int g1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip add 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#ipv6 add fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#exit

```

Figura 14. Ejecución del comando "show ip vrf interface" a R2

```

R2#show ip vrf interface
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 : Aplicación GNS3(autoría propia)

### Router R3

```

R3#configure terminal
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#int g1/0.1

```

```

R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip add 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int g1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip add 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e3/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip add 10.0.213.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e3/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip add 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#exit
R3#wr

```

Figura 15. Ejecución del comando "show ip vrf interface" a R3

```

R3#show ip vrf interface

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
Gi1/0.2	10.0.23.3	General-Users	up
Et3/0.2	10.0.208.1	General-Users	up
Gi1/0.1	10.0.23.3	Special-Users	up
Et3/0.1	10.0.213.1	Special-Users	up

```

R3#

```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## 2.3 Configurar las rutas estáticas

### Router R1

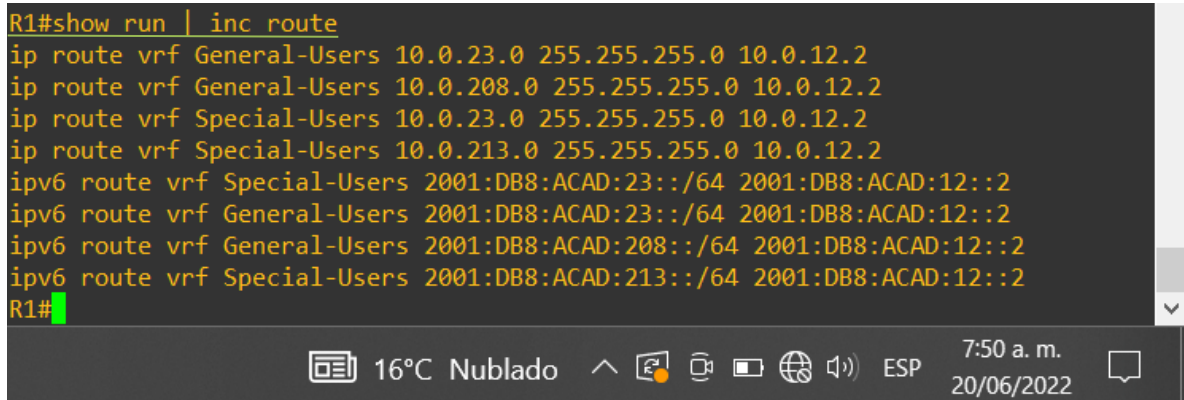
```
R1#configure terminal
R1(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R1(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:23::/64
2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64
2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ip route vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R1(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:23::/64
2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64
2001:db8:acad:12::2
R1(config)#exit
R1#wr
```

### Descripción de cada comando que usamos línea por línea

```
! ingresamos a modo de configuración global de R1
! asignamos IPv4 a la vrf Special-Users
! asignamos IPv4 a la vrf Special-Users
! asignamos IPv6 a la vrf Special-Users
! asignamos IPv6 a la vrf Special-Users
! asignamos IPv4 a la vrf General-Users
! asignamos IPv4 a la vrf General-Users
! asignamos IPv6 a la vrf General-Users
! asignamos IPv6 a la vrf General-Users
!. salimos de la configuración
! guardamos
```

Figura 16. Visualización Rutas estáticas, comando “show run | inc route” 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#
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## Router R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64
2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64
2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64
2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64
2001:db8:acad:23::3
R2(config)#exit
R2#wr
```

## Descripción de cada comando que usamos línea por línea

- ! Ingresamos a modo de configuración global de R2
- ! Asignamos ipv4 a la vrf Special-Users
- ! Asignamos ipv4 a la vrf Special-Users
- ! Asignamos ipv6 a la vrf Special-Users
- ! Asignamos ipv6 a la vrf Special-Users
- ! Asignamos ipv4 a la vrf General-Users

- ! Asignamos ipv4 a la vrf General-Users
- ! Asignamos ipv6 a la vrf General-Users
- ! Asignamos ipv6 a la vrf General-Users
- ! Salimos de la configuración
- ! Guardamos

Figura 17. Visualización Rutas estáticas, comando "show run | inc route" 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
R2#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

### Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R3(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:12::1/64
2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::1/64
2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ip route vrf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R3(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:12::1/64
2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::1/64
2001:db8:acad:23::2
R3(config)#exit
R3#
R3#wr
```

### Descripción de cada comando utilizado

! ingresamos a modo de configuración global de R3

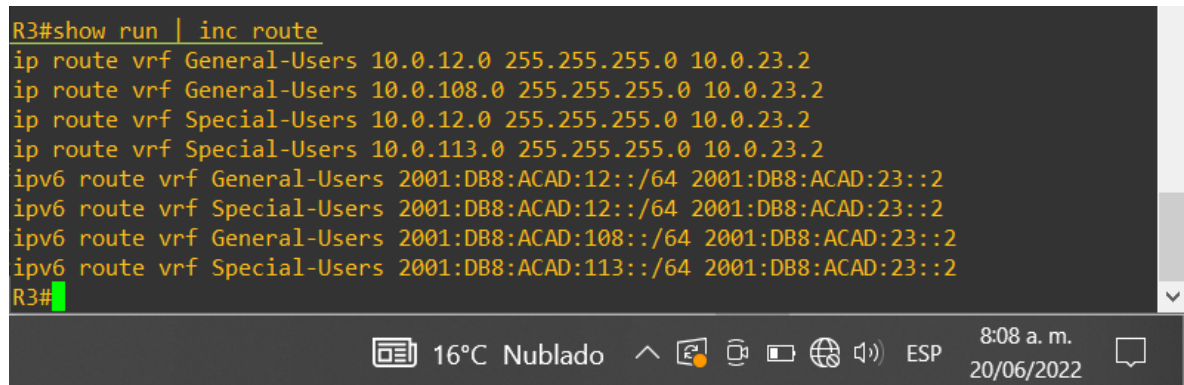
- ! asignamos IPv4 a la vrf Special-Users
- ! asignamos IPv4 a la vrf Special-Users
- ! asignamos IPv6 a la vrf Special-Users
- ! asignamos IPv6 a la vrf Special-Users
- ! asignamos IPv4 a la vrf General-Users
- ! asignamos IPv4 a la vrf General-Users
- ! asignamos IPv6 a la vrf General-Users
- ! asignamos IPv6 a la vrf General-Users
- ! salimos de la configuración
- ! guardamos

Figura 18. Visualización Rutas estáticas, comando "show run | inc route" 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 General-Users 2001:DB8:ACAD:12::/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 Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#

```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## 2.4 verificar conectividad en cada VRF

```

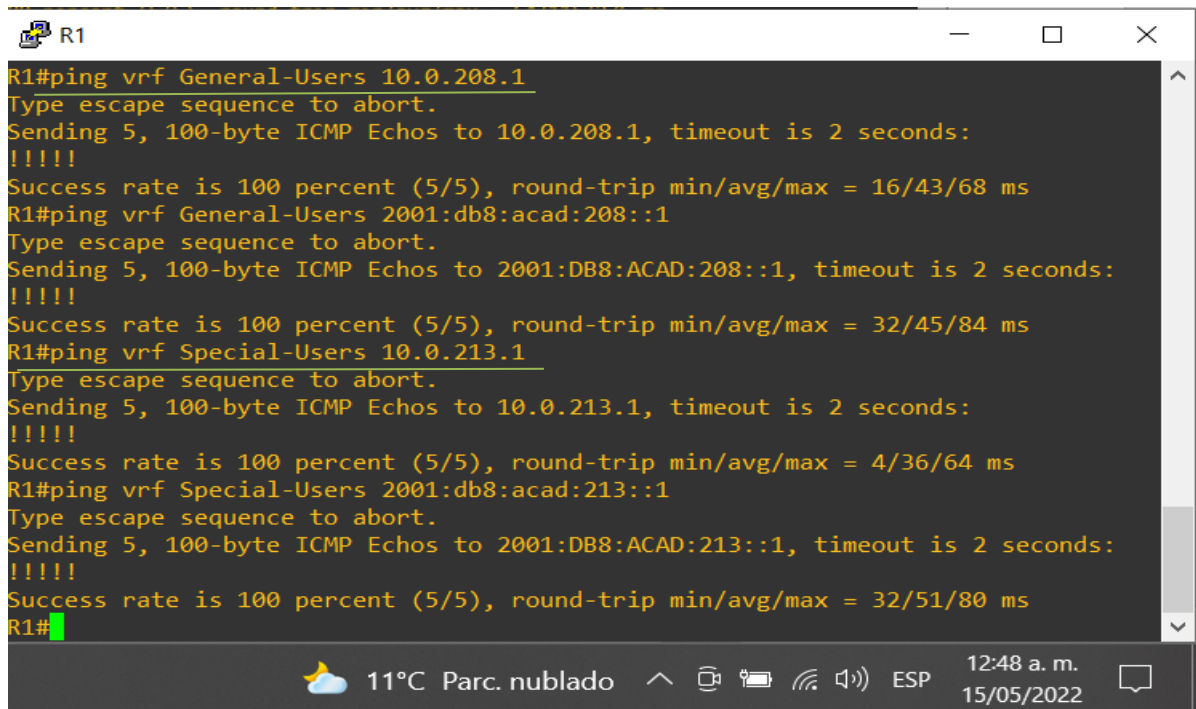
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

```

### Descripción de cada comando utilizado

- ! hacemos ping a vrf General-Users 10.0.208.1
- ! hacemos ping a vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
- ! hacemos ping a vrf Special-Users 10.0.213.1
- ! hacemos ping a vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

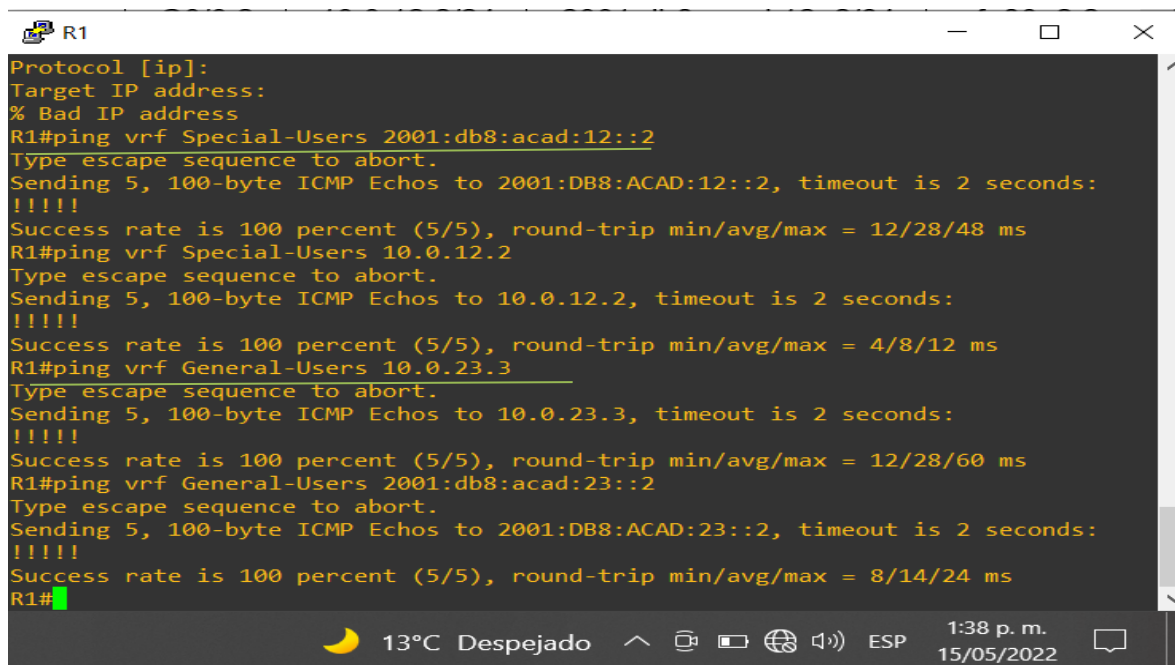
Figura 19. Verificación de conectividad en R1 y R3



```
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 = 16/43/68 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 = 32/45/84 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 = 4/36/64 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 = 32/51/80 ms
R1#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 20. Verificación de conectividad en R1 y R2



```
Protocol [ip]:
Target IP address:
% Bad IP address
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:12::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:12::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/28/48 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.12.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.12.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/12 ms
R1#ping vrf General-Users 10.0.23.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.23.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/28/60 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:23::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/14/24 ms
R1#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 21. Verificación de conectividad en R3 y R2

```
R3
D4z 0x64A79DA4z 0x64F1D748z 0x64F1D4FCz 0x64F1D900z 0x64A5B360z 0x64A79958z 0x64
A7118Cz 0x64A83D90z 0x64A83EFCz 0x64A72238z
R3#
R3#ping vrf Special-Users 10.0.12.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.12.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/20/28 ms
R3#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:12::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:12::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/44/100 ms
R3#ping vrf General-Users 10.0.23.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.23.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/16/36 ms
R3#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:23::2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/27/60 ms
R3#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

### 3. Configurar capa 2

#### 3.1 Deshabilitar todas las interfaces en los Switch D1, D2 y A1

##### Switch D1

```
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

##### Descripción de cada comando utilizado

! Rango de las interfaces que contiene el Switch D1.  
! Deshabilitamos las interfaces contenidas en el rango.  
! salir

##### Switch D2

```
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

##### Descripción de cada comando utilizado

! Rango de las interfaces que contiene el Switch D2.  
! Deshabilitamos las interfaces contenidas en el rango.  
! salir

##### Switch A1

```
A1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

##### Descripción de cada comando utilizado

! Rango de las interfaces que contiene el Switch A1.  
! Deshabilitamos las interfaces contenidas en el rango.  
! salir

### 3.2 En D1 y D2 configurar los enlaces troncales a R1 y R3

#### Switch D1

```
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz E0/0.
- ! Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q.
- ! Configura la interfaz a modo de enlace troncal
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

#### Switch D2

```
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz E0/0.
- ! Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q.
- ! Configura la interfaz a modo de enlace troncal
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

### 3.3 En D1 y A1 configurar EtherChannel

#### Switch D1

```
D1(config)#interface range e2/0-1
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz en el rango e2/0-1.
- ! Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q.
- ! Configura la interfaz a modo de enlace troncal
- ! Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

#### Switch A1

```
A1(config)#interface range e2/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz en el rango e2/0-1.
- ! Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q.
- ! Configura la interfaz a modo de enlace troncal
- ! Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

### 3.4 En D1, D2 y A1 configurar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4

#### Switch D1

```
D1(config)#interface e1/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz e1/0.
- ! Establece el puerto en modo de acceso
- ! Asigna al puerto la VLAN 13.
- ! Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado.
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

#### Switch D2

```
D2(config)#interface e0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

#### Descripción de cada comando utilizado

- ! Configuración de la interfaz e0/1.
- ! Establece el puerto en modo de acceso
- ! Asigna al puerto la VLAN 13.
- ! Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado.
- ! Activación de la interfaz.
- ! salir

```
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

### **Descripción de cada comando utilizado**

! Configuración de la interfaz e1/1.  
! Establece el puerto en modo de acceso  
! Asigna al puerto la VLAN 8.  
! Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado.  
! Activación de la interfaz.  
! salir

### **Switch A1**

```
A1(config)#interface e1/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
```

### **Descripción de cada comando utilizado**

! Configuración de la interfaz e1/0.  
! Establece el puerto en modo de acceso  
! Asigna al puerto la VLAN 8.  
! Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado.  
! Activación de la interfaz.  
! salir

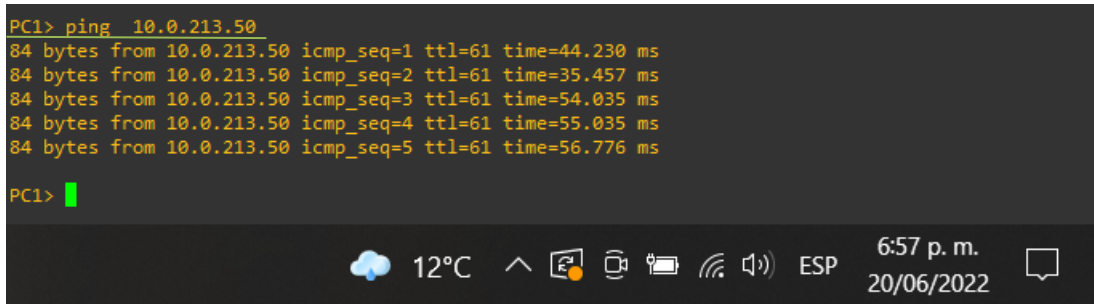
### 3.5 Verificar conectividad PC a PC.

Verificación de conectividad mediante Ping de PC1 a PC2 con IPv4 e IPv6

Figura 22. Ping de PC1 a PC2 con IPv4

```
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=44.230 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=35.457 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=54.035 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=55.035 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=56.776 ms

PC1> █
```

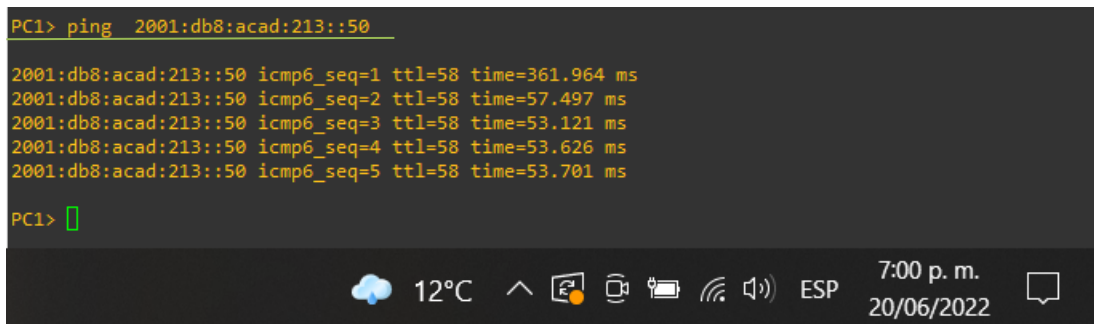


Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 23. Ping de PC1 a PC2 con IPv6

```
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=361.964 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=57.497 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=53.121 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=53.626 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=53.701 ms

PC1> █
```



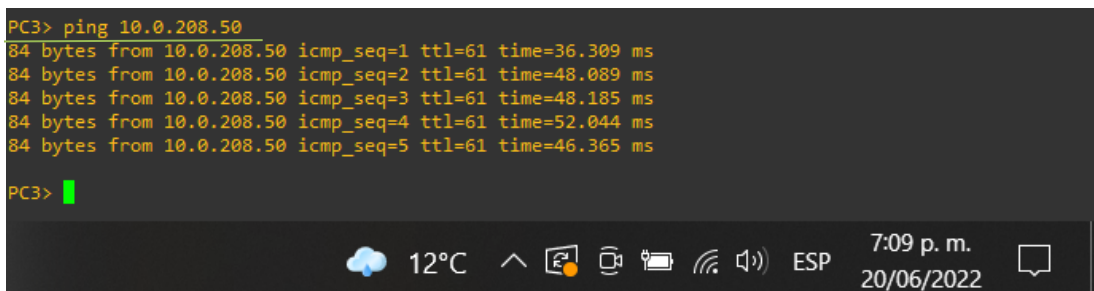
Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Verificación de conectividad mediante Ping de PC3 a PC4 con IPv4 e IPv6

Figura 24. Ping de PC3 a PC4 con IPv4

```
PC3> ping 10.0.208.50
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=36.309 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=48.089 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=48.185 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=52.044 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.365 ms

PC3> █
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 25. Ping de PC3 a PC4 con IPv6

```
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=131.220 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=42.415 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=41.543 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=42.191 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=56.251 ms
PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY *free tool*

12°C ^ [€] [📄] [🔋] [📶] [🔊] ESP 7:11 p. m.  
20/06/2022 [💬]

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## 4. Configurar seguridad

Descripción de cada comando usado para realizar cada tarea, los cuales aplican para los dispositivos R1, R2, R3.

### 4.1 Configuración en todos los dispositivos de seguridad privilegiada en modo EXE.

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

! Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.

### 4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los usuarios

```
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret  
cisco12345cisco
```

! Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

### 4.3 Habilitar la autenticación AAA para todos los dispositivos

```
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
end
```

! Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.

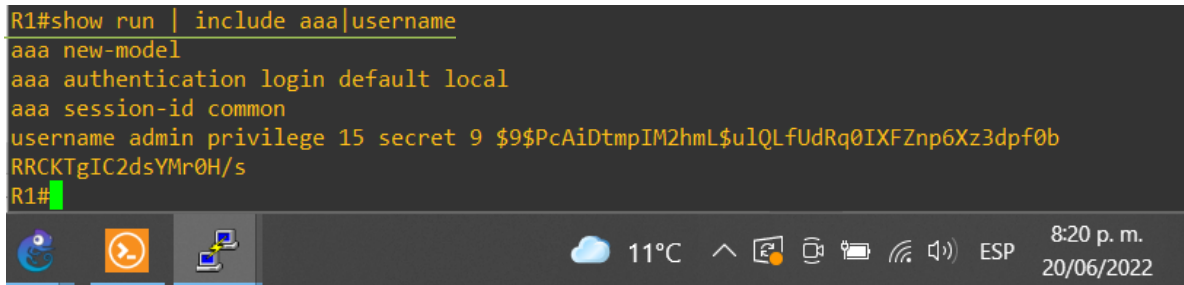
! Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.

! finalizar

#### 4.4 Verificación del nombre de usuario y de la autenticación AAA con el comando 'show run | include aaa|username' en todos los dispositivos

Figura 26. En R1 nombre de usuario y autenticación AAA

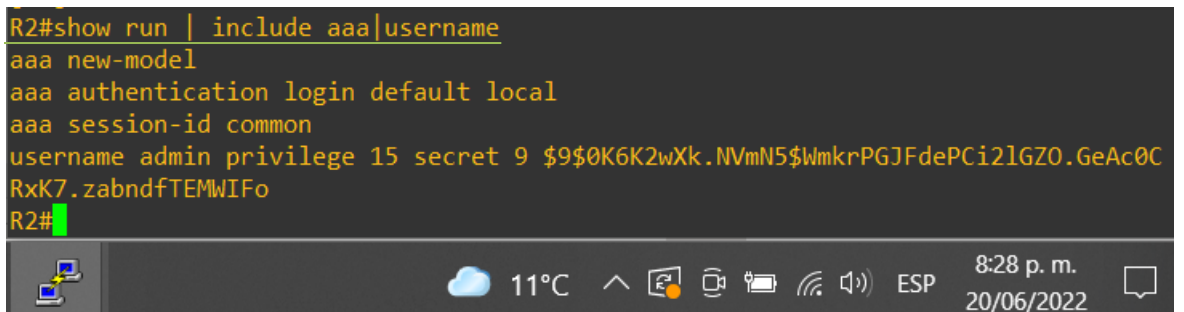
```
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$PcAiDtmpIM2hml$ulQLfUdRq0IXFZnp6Xz3dpf0b
RRCKTgIC2dsYMr0H/s
R1#
```

A screenshot of a GNS3 terminal window for router R1. The terminal shows the command 'show run | include aaa|username' and its output, which lists the AAA configuration: 'aaa new-model', 'aaa authentication login default local', 'aaa session-id common', and a username 'admin' with privilege 15 and a secret key. The terminal prompt is 'R1#'. The bottom of the window shows a Windows taskbar with the time 8:20 p.m. and date 20/06/2022.

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 27. En R2 nombre de usuario y autenticación AAA

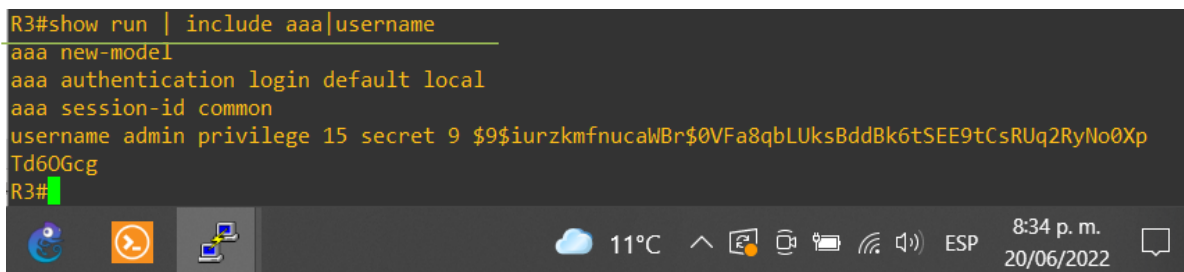
```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$0K6K2wXk.NVmN5$WmkrPGJFdePCi2lGZ0.GeAc0C
RxK7.zabndfTEMWIFo
R2#
```

A screenshot of a GNS3 terminal window for router R2. The terminal shows the command 'show run | include aaa|username' and its output, which lists the AAA configuration: 'aaa new-model', 'aaa authentication login default local', 'aaa session-id common', and a username 'admin' with privilege 15 and a secret key. The terminal prompt is 'R2#'. The bottom of the window shows a Windows taskbar with the time 8:28 p.m. and date 20/06/2022.

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 28. En R3 nombre de usuario y autenticación AAA

```
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$iurzkmfnucaWBr$0VFfa8qbLUksBddbK6tSEE9tCsRUq2RyNo0Xp
Td60Gcg
R3#
```

A screenshot of a GNS3 terminal window for router R3. The terminal shows the command 'show run | include aaa|username' and its output, which lists the AAA configuration: 'aaa new-model', 'aaa authentication login default local', 'aaa session-id common', and a username 'admin' with privilege 15 and a secret key. The terminal prompt is 'R3#'. The bottom of the window shows a Windows taskbar with the time 8:34 p.m. and date 20/06/2022.

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

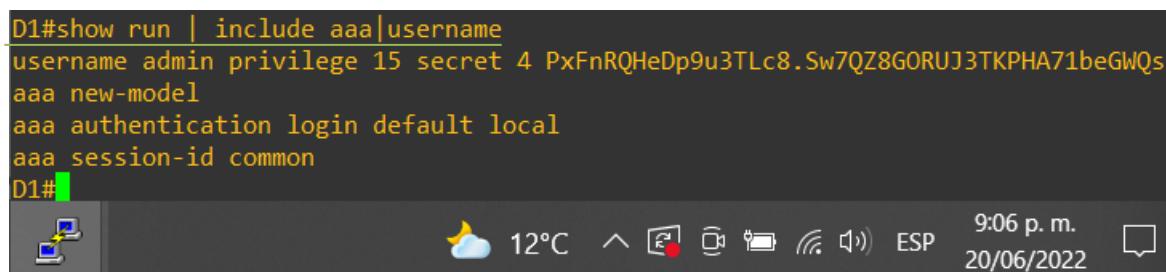
## Comandos y Descripción de cada comando usado para realizar cada tarea, los cuales aplican para los dispositivos D1, D2 y A1

```
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

### Description de comandos para los dispositivos D1, D2 y A1

- ! Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
- ! Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
- ! Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.
- ! Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
- ! finalizar

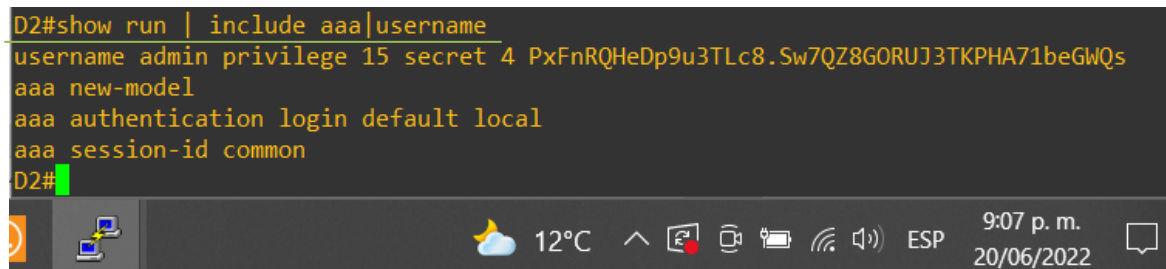
Figura 29. En D1 nombre de usuario y autenticación AAA



```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA71beGWQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 30. En D2 nombre de usuario y autenticación AAA

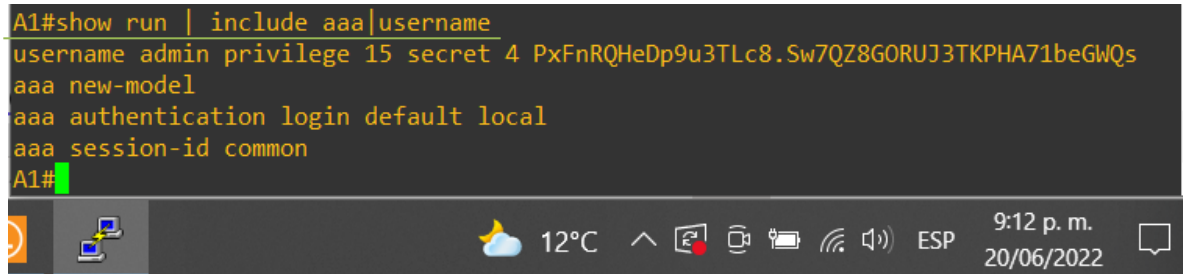


```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA71beGWQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

Figura 31. En A1 nombre de usuario y autenticación AAA

```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```



Fuente: Aplicación GNS3(autoría propia)

## CONCLUSIONES

El uso de las VRF nos permite tener varias tablas de enrutamiento en un solo dispositivo lo cual nos permite ahorrar dinero, espacio y se hace más óptimo nuestro tráfico de información.

Al implementar las VRFs en nuestras topologías las podemos simplificar en cuestión de cableado y hacerlas más robustas en términos lógicos.

El tener diferentes redes en el mismo dispositivo nos permite brindar fiabilidad en la información o datos que pasan por ellas ya que estamos seguros de que una es transparente para la otra y no se podrán ver o comunicar entre ellas.

Al implementar el Ethernetchannel aseguramos que la red tenga balanceado el tráfico entre sus puertos, optimizamos el ancho de banda y tenemos redundancia en caso de falla de un enlace físico.

El planteamiento de esta topología nos puso en un contexto laboral, ya que puede ser uno de problemas que podemos encontrar en cualquier empresa que quiera optimizar sus recursos y fortalecer la seguridad de su red.

El software GNS3 es una gran herramienta ya que nos permite de una forma muy amigable simular y diseñar redes, permitiéndonos realizar las configuraciones y corregir los errores o problemas que se tendrían en la realidad.

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

Granados, G. (2021). Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab [OVI]. <http://hdl.handle.net/10596/24167>

GUICHARD, Jim, PEPELNJAK, Ivan, APCAR Jeff. MPLS and VPN Architectures, Volumen2, Indianapolis, CISCO Press, 2003, 470 p. Disponible en: [https://books.google.com.co/books?id=6WDDDBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=6WDDDBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

UNAD (2020). Configuración de Switches y Routers [OVA]. <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>