

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ALEXANDER DE ARMAS ROBLES

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

CARTAGENA

2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ALEXANDER DE ARMAS ROBLES

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

DIRECTOR:

JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

CARTAGENA

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Cartagena 26 de abril de 2023

## AGRADECIMIENTOS

A Dios que me regalo la vida y me sostiene, a mis padres que me enseñaron los valores que me guían, a Delfina mi esposa por apoyarme en este proceso de formación, a mis dos hijas Yogenis y Emma por su amor, y la motivación que me influyen para salir adelante y querer ser mejor cada día.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
GLOSARIO .....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
DESARROLLO .....	13
1. Escenario 1.....	13
2. Escenario 2 .....	44
CONCLUSIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Enrutamiento escenario asignado parte 1.....	14
Tabla 2. Tareas de configuración parte 2 .....	24
Tabla 3. Tareas de configuración parte 3 .....	43
Tabla 4. Tareas de configuración de seguridad parte 4.....	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología Escenario 1 .....	13
Figura 2. Simulación escenario 1 en GNS3 .....	15
Figura 3. Guardar configuración en R1.....	18
Figura 4. Guardar configuración en R2.....	19
Figura 5. Guardar configuración en R3.....	19
Figura 6. Guardar configuración en D1.....	20
Figura 7. Guardar configuración en D2.....	20
Figura 8. Guardar configuración en A1 .....	21
Figura 9. Configuración puertos Ethernet PC1 .....	22
Figura 10. Configuración puertos Ethernet PC2 .....	22
Figura 11. Configuración puertos Ethernet PC3 .....	23
Figura 12. Configuración puertos Ethernet PC4 .....	23
Figura 13. Configuración VRF-Lite VRF en Router R1 .....	25
Figura 14. Configuración VRF-Lite VRF en Router R2 .....	26
Figura 15. Configuración VRF-Lite VRF en Router R3 .....	27
Figura 16. Validación de parámetros VRF en R1, R2 y R3.....	28
Figura 17. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF en R1.....	30
Figura 18. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF en R2.....	31
Figura 19. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF en R3.....	33
Figura 20. Validación del direccionamiento IP en R1.....	33
Figura 21. Validación del direccionamiento IP en R2.....	34
Figura 22. Validación del direccionamiento IP en R3.....	34
Figura 23. Configuración de rutas estáticas en R1 .....	35
Figura 24. Configuración de rutas estáticas en R2 .....	36
Figura 25. Configuración de rutas estáticas en R3 .....	37
Figura 26. Validación de rutas estáticas en R1, R2 y R3.....	38

Figura 27. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.2. IPv4. ....	39
Figura 28. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.2 IPv6. ....	40
Figura 29. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.1 IPv4. ....	41
Figura 30. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.1 IPv6. ....	42
Figura 31. Apagado de interfaces D1, D2 y A1.....	45
Figura 32. Show Interfaces Trunk en D1 .....	47
Figura 33. Show Interfaces Trunk en D2 .....	47
Figura 34. Configuración EtherChannel y port-channel D1-A1 .....	48
Figura 35. Verificación Port-Channel1 en A1 y D1.....	49
Figura 36. Configuración modo acceso en D1, D2 y A1 .....	51
Figura 37. Verificación estado Interface en D1, D2 y A1 .....	52
Figura 38. Validación de conectividad entre PC1 y PC2.....	53
Figura 39. Validación de conectividad entre PC3 y PC4.....	54
Figura 40. Configuración de algoritmo y Password.....	57
Figura 41. Configuración de usuario .....	59
Figura 42. Autenticación AAA .....	60
Figura 43. Verificación con show run   include aaa username .....	61
Figura 44. Verificación en los dispositivos. Fuente: Autor.....	62

## GLOSARIO

**DIRECCION IP:** Es una dirección de red lógica que identifica un host en particular. Para poder comunicarse con otros dispositivos en Internet, dicha dirección debe estar adecuadamente configurada y debe ser única.

**IPv6:** El IPv6 es un sistema direccional del 128-bit usado para identificar un dispositivo en una red.

**IPv4:** Es un sistema direccional de 32 bits usado para identificar un dispositivo en una red comúnmente usado en redes de intranet.

**Spanning Tree: STP (Spanning Tree Protocol):** El protocolo de árbol de expansión o STP, permite que los conmutadores se den cuenta de otros conmutadores a través del anuncio y la recepción de unidades de datos de protocolo de puente (BPDU). El STP funciona seleccionando un conmutador específico como conmutador maestro y ejecutando un algoritmo basado en árbol para identificar qué puertos redundantes no deben reenviar tráfico.

**Virtual LANs:** Las LAN virtuales o VLAN, proporcionan una segmentación lógica mediante la creación de varios dominios de difusión en el mismo conmutador de red. Las VLAN proporcionan una mayor utilización de los puertos de Switch porque un puerto puede ser asociado al dominio de difusión necesario, y múltiples dominios de difusión pueden residir en el mismo interruptor.

**Virtual routing and forwarding (VRF):** El enrutamiento y reenvío virtual (VRF) es una tecnología que crea enrutadores virtuales separados en un enrutador físico. Las interfaces del enrutador, las tablas de enrutamiento y las tablas de reenvío están completamente aisladas entre los VRF, lo que evita que el tráfico de un VRF se reenvíe a otro VRF.

## RESUMEN

En este trabajo se desarrollan las habilidades prácticas del diplomado de profundización CCNP de cisco, con el propósito de entender cuál es el funcionamiento del VRF o (Virtual Routing and Forwarding); cuáles son sus aplicaciones y usos. Estos conocimientos se adquieren de forma práctica, en un entorno de simulación que permite realizar una implementación de una topología de red definida con unas direcciones estáticas específicas y unas características de seguridad que ofrecen a los usuarios zonas de trabajo separadas y accesos restringidos, garantizando la seguridad a la información.

Todo esto se realizará en dos escenarios, a través de un procedimiento específico con el fin de aprender las etapas de esta virtualización de redes dentro de los Routers y Switch

Inicialmente se establecen las configuraciones de inicio de cada Switch y Routers; posterior a esto, se realiza la declaración de los nombres de las redes virtuales General-Users y Special-Users con el soporte de direccionamiento IPv4 e IPv6.

El paso siguiente es parametrizar las direcciones estáticas IPv4 e IPv6 en los dispositivos R1, R2 y R3, teniendo en cuenta las Interfaces y subinterfaces en los Routers, para al final verificar la conectividad entre los dispositivos que componen la topología diseñada para esta prueba.

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

## ABSTRACT

In this work, the practical skills of the Cisco CCNP deepening diploma are developed, with the purpose of understanding how the VRF or (Virtual Routing and Forwarding) works; what are its applications and uses. This knowledge is acquired in a practical way, in a simulation environment that allows an implementation of a defined network topology with specific static addresses and security features that offer users separate work areas and restricted access, guaranteeing security. at the information.

All this will be done in two scenarios, through a specific procedure in order to learn the stages of this network virtualization within Routers and Switches.

Initially, the startup configurations of each Switch and Routers are established; After this, the names of the General-Users and Special-Users virtual networks are declared with the support of IPv4 and IPv6 addressing.

The next step is to parameterize the static IPv4 and IPv6 addresses in the R1, R2 and R3 devices, taking into account the Interfaces and subinterfaces in the Routers, to finally verify the connectivity between the devices that make up the topology designed for this test.

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

## INTRODUCCIÓN

El ser humano a través de sus desarrollos amolda su entorno a sus necesidades; en este momento nuestro mundo se encuentra hiperconectado entre muchos dispositivos electrónicos, que en su mayoría utilizan la internet; razón por la cual se vio la necesidad de pasar de un direccionamiento IPv4 a IPv6 por la gran cantidad de dispositivos conectados a la red.

De ahí la importancia de entender y el funcionamiento de las redes de comunicación y los protocolos de comunicación que los diferentes dispositivos usan.

En nuestra sociedad la utilización de redes de protocolos de comunicaciones Ethernet están muy difundidas, al punto que muchos de los dispositivos del hogar se pueden operar o programar a través de estos puertos o puntos de acceso inalámbricos, que es lo que hoy conocemos como el “IoT” o Internet de las cosas.

Por tal razón es menester tener unos conocimientos más avanzados en este tipo de comunicaciones y la necesidad de realizar este diplomado como una oportunidad para mi vida laboral y personal.

# DESARROLLO

## 1. ESCENARIO 1

### Parte 1, Configuración de la topología de la red y los ajustes básicos

Topología de la Red:

Figura 1. Topología Escenario 1

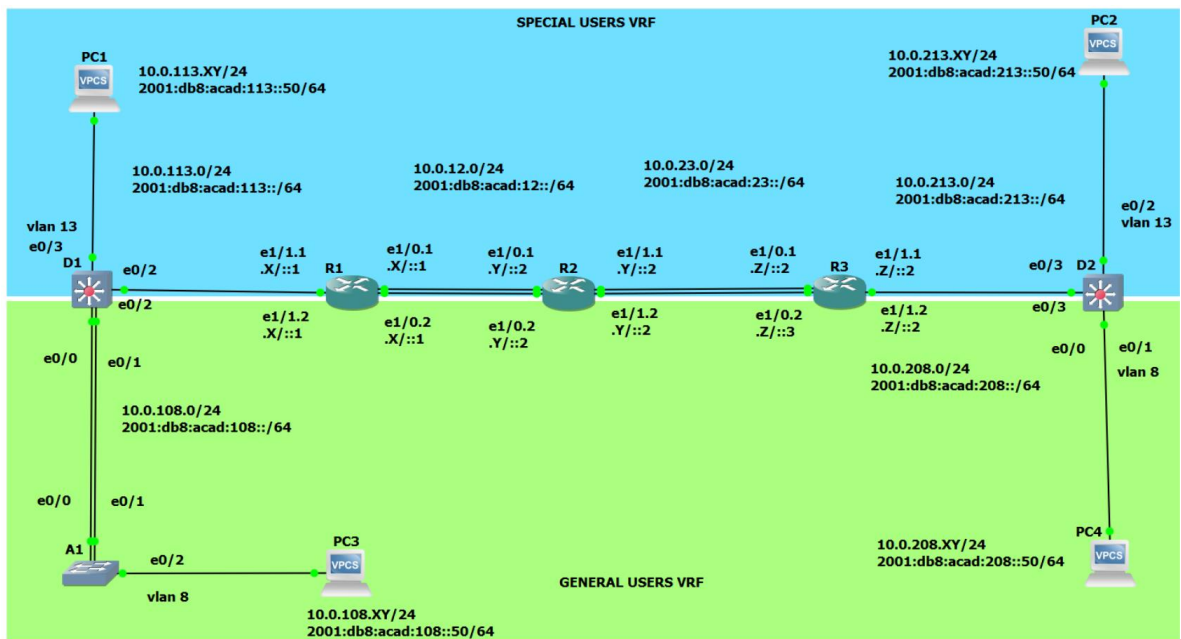


Tabla 1. Enrutamiento escenario asignado parte 1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.7/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.7/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.19/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.19/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.19/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.19/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

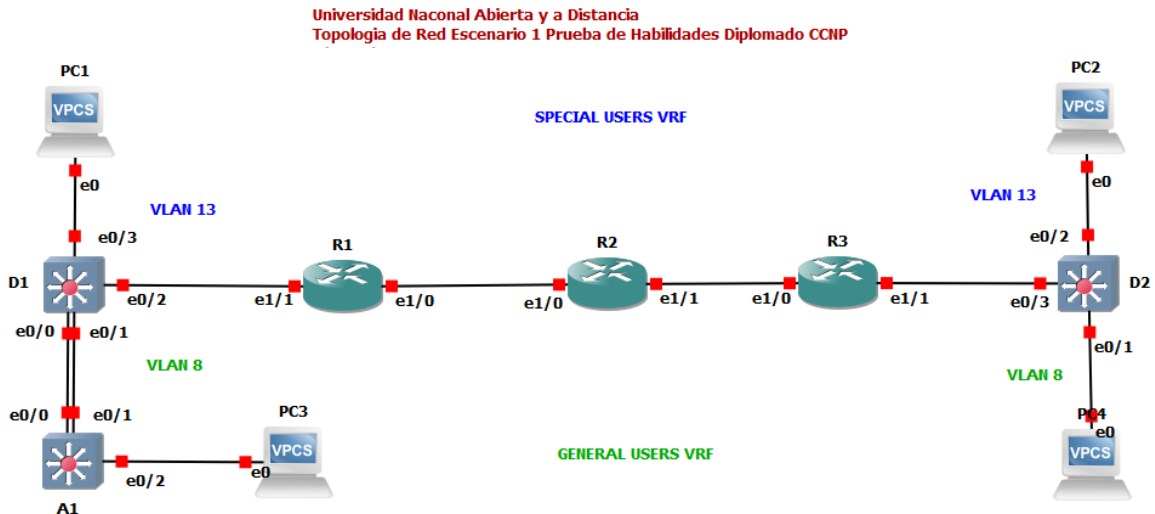
### Recursos requeridos

- 3 Routers (Cisco 7200). Para GNS3.
- 3 Switches (Cisco IOU L2). Para GNS3.
- 4 PCs (Usar los VPCS en GNS3').

## 1.1. Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

Figura 2. Simulación escenario 1 en GNS3 Fuente: Autor.



## 1.2 Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

### Router R1

```
Router#Configure terminal
Router(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
```

*Ingresa al modo configuración global  
Asigna el nombre del Router R1  
Habilita en enrutamiento ip versión 6  
Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS*

```
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
```

*Configura el mensaje de inicio*

```
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
```

*Accede modo config. línea de consola.  
Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad*

```
R1(config-line)#logging synchronous
```

*Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando*

```
R1(config-line)#exit
```

*Se utiliza para salir al modo anterior*

### **Router R2**

Router#Configure terminal	<i>Ingresa al modo configuración global</i>
R2(config)#hostname R2	<i>Asigna el nombre del Router R2</i>
R2(config)#ipv6 unicast-routing	<i>Habilita en enrutamiento IP versión 6</i>
R2(config)#no ip domain lookup	<i>Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS</i>
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Configura el mensaje de inicio</i>
R2(config)#line con 0	<i>Accede modo config. línea de consola.</i>
R2(config-line)#exec-timeout 0 0	<i>Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad</i>
R2(config-line)#logging synchronous	<i>Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando</i>
R2(config-line)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>

### **Router R3**

Router#Configure terminal	<i>Ingresa al modo configuración global</i>
R3(config)#hostname R3	<i>Asigna el nombre del Router R3</i>
R3(config)#ipv6 unicast-routing	<i>Habilita en enrutamiento IP versión 6</i>
R3(config)#no ip domain lookup	<i>Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS</i>
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Configura el mensaje de inicio</i>
R3(config)#line con 0	<i>Accede modo config. línea de consola.</i>
R3(config-line)#exec-timeout 0 0	<i>Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad</i>
R3(config-line)#logging synchronous	<i>Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando</i>
R3(config-line)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>

### **Switch D1**

Switch#Configure terminal	<i>Ingresa al modo configuración global</i>
Switch(config)#hostname D1	<i>Asigna el nombre del Switch D1</i>
D1(config)#ip routing	<i>Activa las funciones de capa 3</i>
D1(config)#ipv6 unicast-routing	<i>Habilita en enrutamiento IP versión 6</i>
D1(config)#no ip domain lookup	<i>Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS</i>
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Configura el mensaje de inicio</i>

D1(config)#line con 0	<i>Accede modo conf. línea de consola.</i>
D1(config-line)#exec-timeout 0 0	<i>Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad</i>
D1(config-line)#logging synchronous	<i>Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando</i>
D1(config-line)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>
D1(config)#vlan 8	<i>Ingresa al modo de configuración Vlan</i>
D1(config-vlan)#name General-Users	<i>Asigna nombre General-Users a la vlan 8</i>
D1(config-vlan)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>
D1(config)#vlan 13	<i>Ingresa al modo de configuración Vlan</i>
D1(config-vlan)#name Special-Users	<i>Asigna nombre Special-Users a la Vlan13</i>
D1(config-vlan)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>

### **Switch D2**

Switch#Configure terminal	<i>Ingresa al modo configuración global</i>
Switch(config)#hostname D2	<i>Asigna el nombre del Switch D1</i>
D2(config)#ip routing	<i>Activa las funciones de capa 3</i>
D2(config)#ipv6 unicast-routing	<i>Habilita en enrutamiento IP versión 6</i>
D2(config)#no ip domain lookup	<i>Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS</i>
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	
D2(config)#line con 0	<i>Accede modo conf. línea de consola.</i>
D2(config-line)#exec-timeout 0 0	<i>Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad</i>
D2(config-line)#logging synchronous	<i>Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando</i>
D2(config-line)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>
D2(config)#vlan 8	<i>Ingresa al modo de configuración Vlan</i>
D2(config-vlan)#name General-Users	<i>Asigna nombre General-Users a la vlan 8</i>
D2(config-vlan)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>
D2(config-vlan)#vlan 13	<i>Ingresa al modo de configuración Vlan</i>
D2(config-vlan)#name Special-Users	<i>Asigna nombre Special-Users a la vlan13</i>
D2(config-vlan)#exit	<i>Se utiliza para salir al modo anterior</i>

### **Switch A1**

Switch#Configure terminal	<i>Ingresa al modo configuración global</i>
Switch(config)#hostname A1	<i>Asigna el nombre del Switch A1</i>
A1(config)#ipv6 unicast-routing	<i>Habilita en enrutamiento IP versión 6</i>
A1(config)#no ip domain lookup	<i>Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS</i>

A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Accede modo config. línea de consola.
A1(config)#line con 0	Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
A1(config-line)#exec-timeout 0 0	Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando
A1(config-line)#logging synchronous	Se utiliza para salir al modo anterior
A1(config-line)#exit	Ingresa al modo configuración Vlan
A1(config)#vlan 8	Asigna nombre General-Users a la Vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users	Se utiliza para salir al modo anterior
A1(config-vlan)#exit	

### 1.2.2 Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Para los Routers R1, R2, R3 y los Switch D1, D2 Y A1 Se guarda la configuración con el comando: **copy running-config startup-config**

Figura 3. Guardar configuración en R1. Fuente: Autor

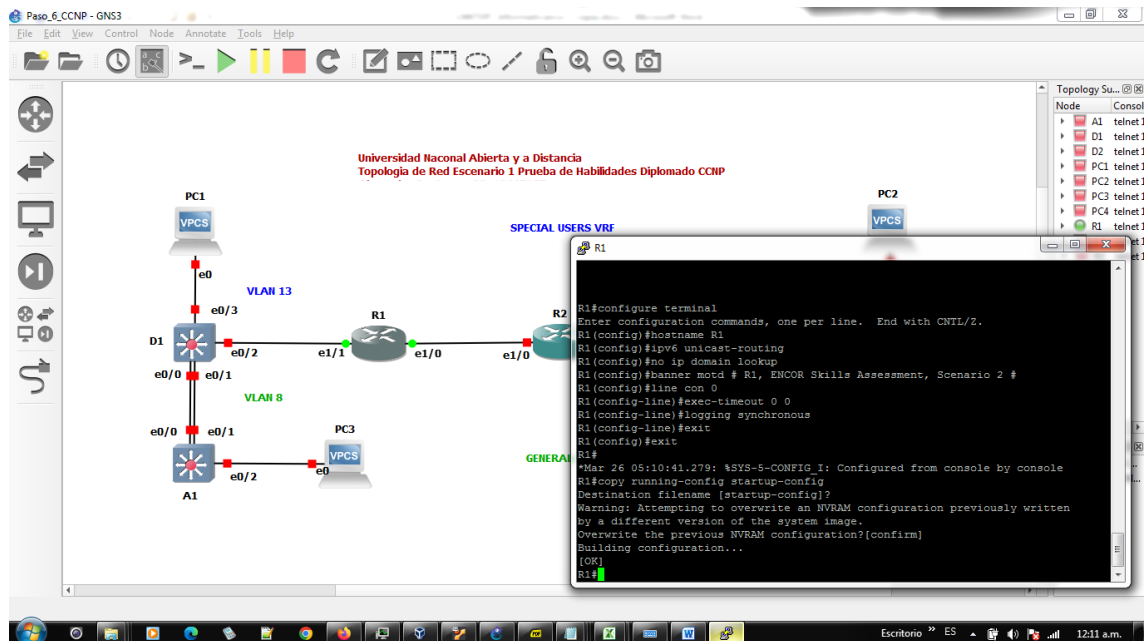


Figura 4. Guardar configuración en R2. Fuente: Autor

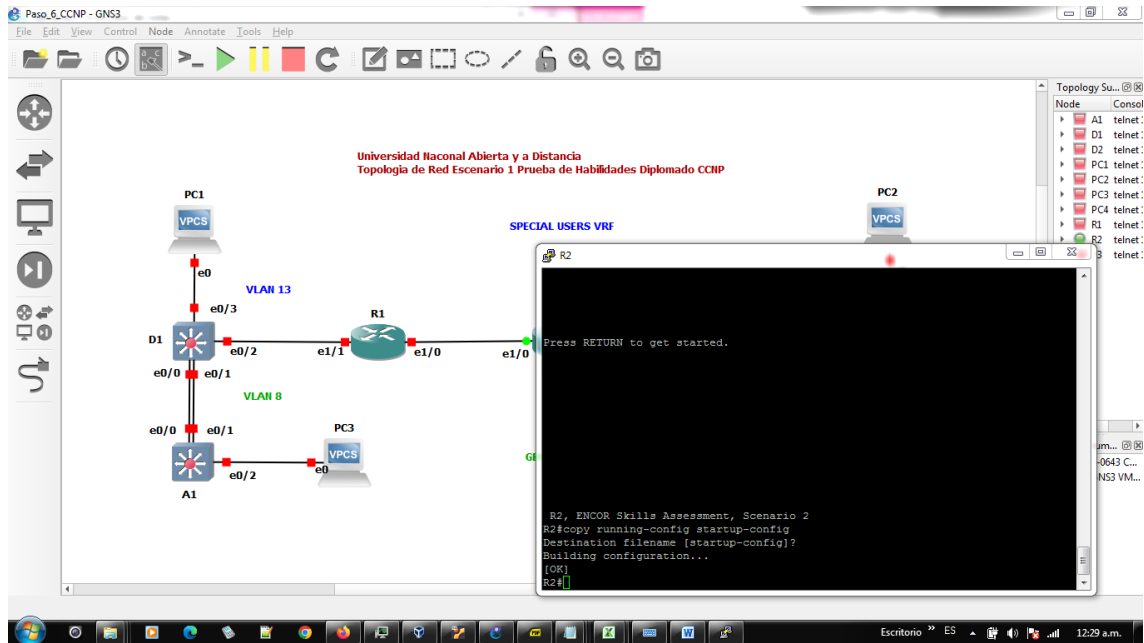


Figura 5. Guardar configuración en R3. Fuente: Autor

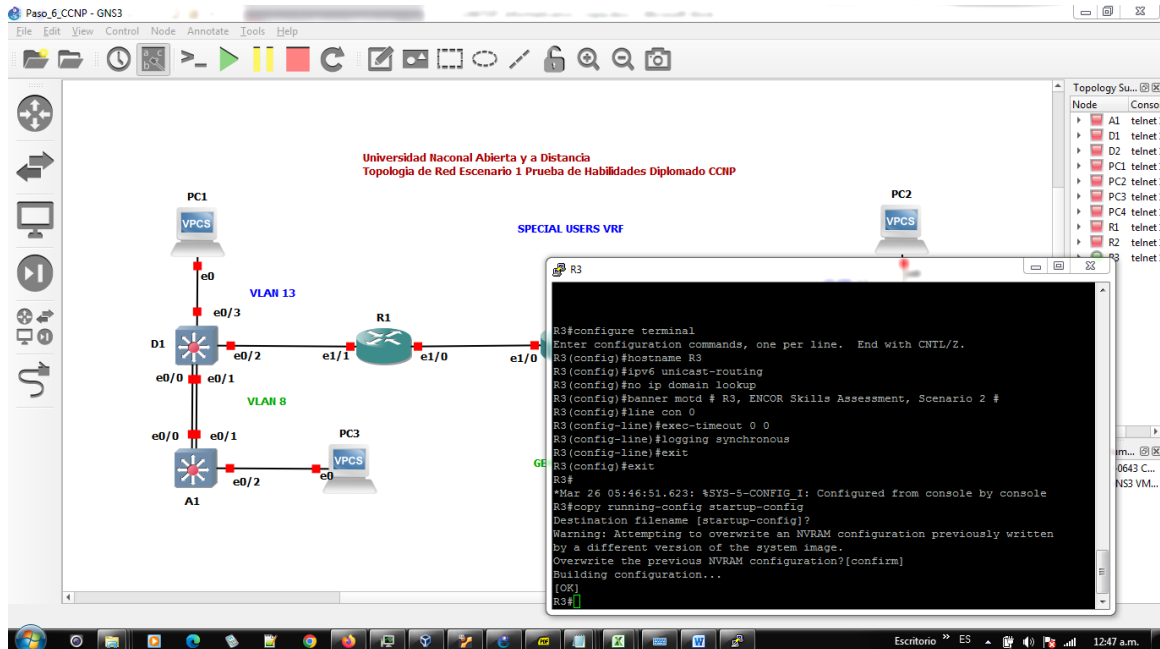


Figura 6. Guardar configuración en D1. Fuente: Autor

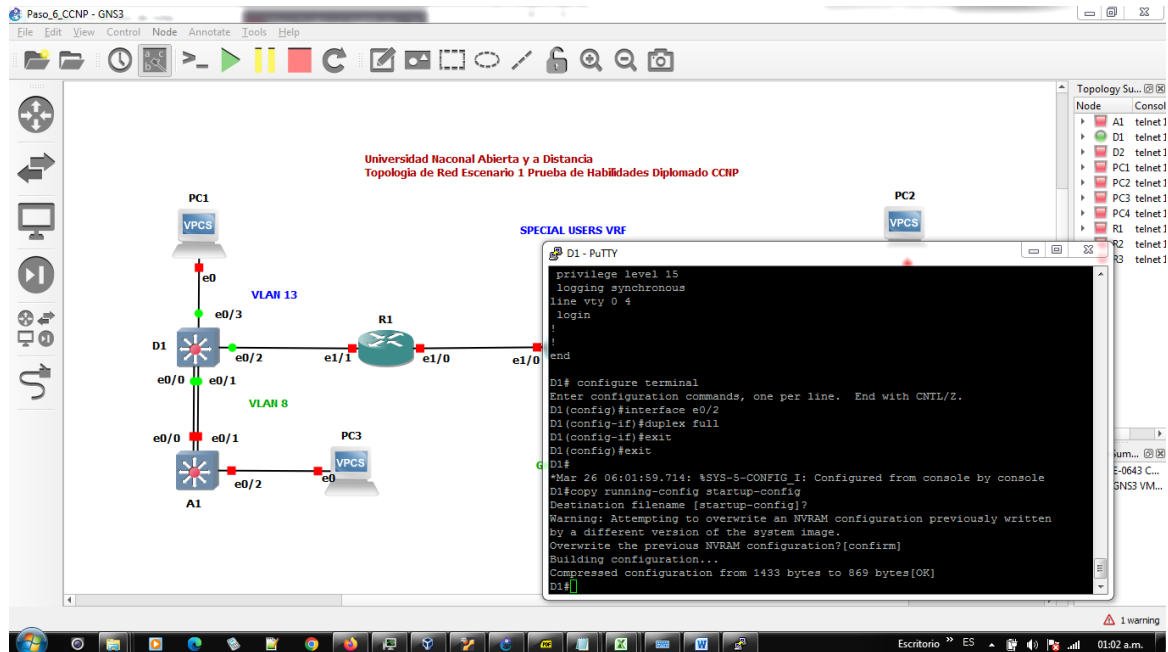


Figura 7. Guardar configuración en D2. Fuente: Autor

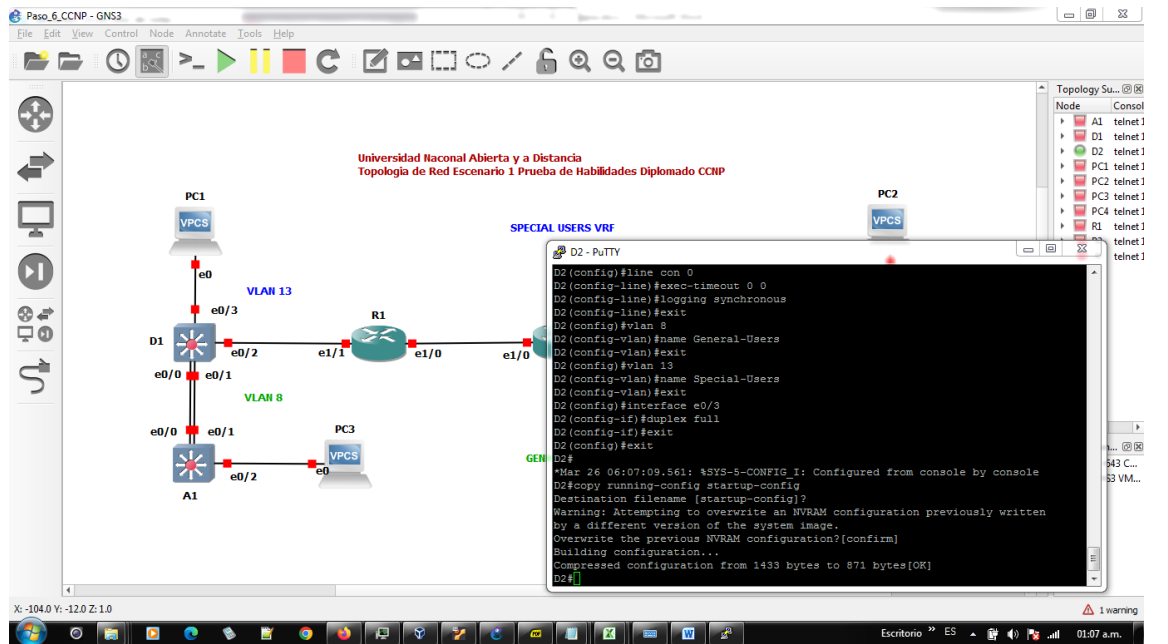
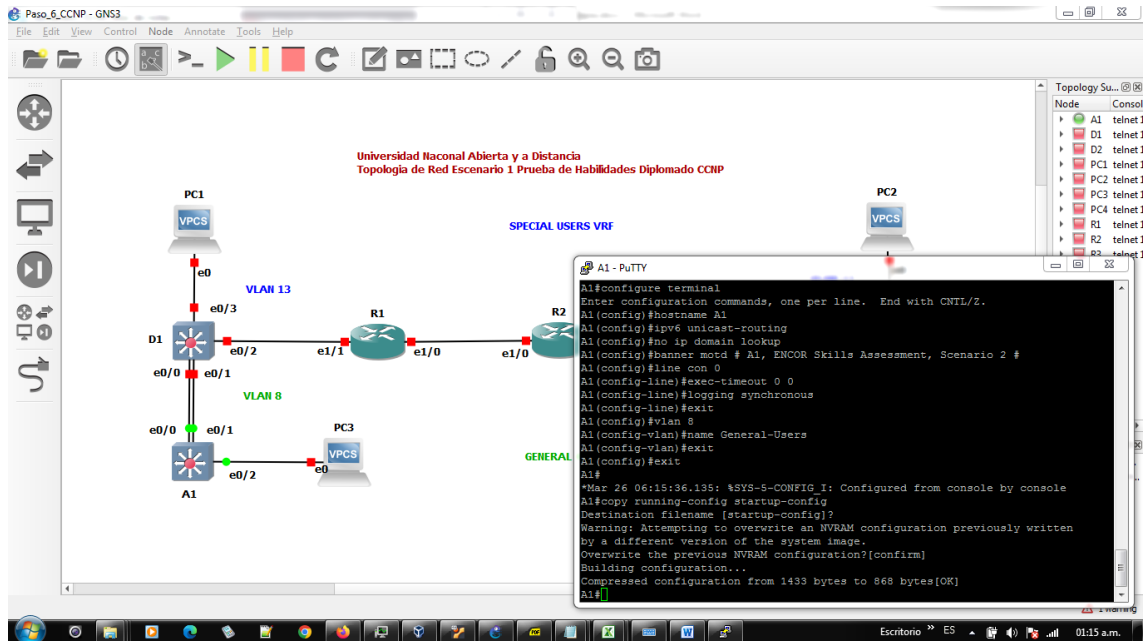


Figura 8. Guardar configuración en A1. Fuente: Autor



### 1.2.3 Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Se Utilizan las siguientes instrucciones para programar las direcciones IP de cada PC:

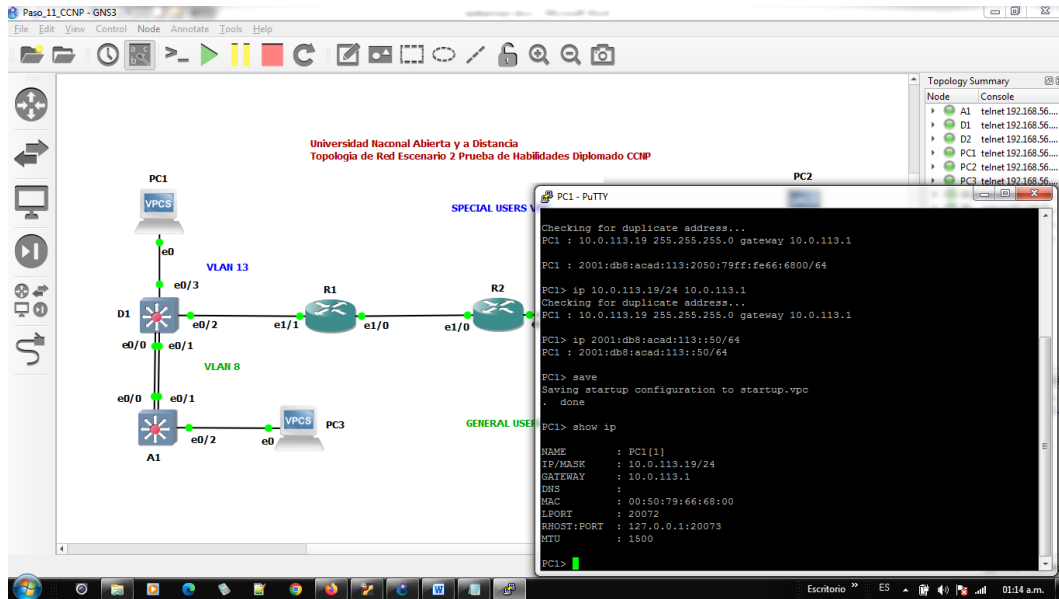
#### PC1

```

PC1>ip 10.0.113.19/24 10.0.113.1
PC1>ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC1>save
PC1>show ip
    
```

*Asigna la dirección IPv4 al PC1*  
*Asigna la dirección IPv6 al PC1*  
*Guarda la configuración en el PC*  
*Muestra información de la interfaz*

Figura 9. Configuración puerto Ethernet PC1. Fuente: Autor

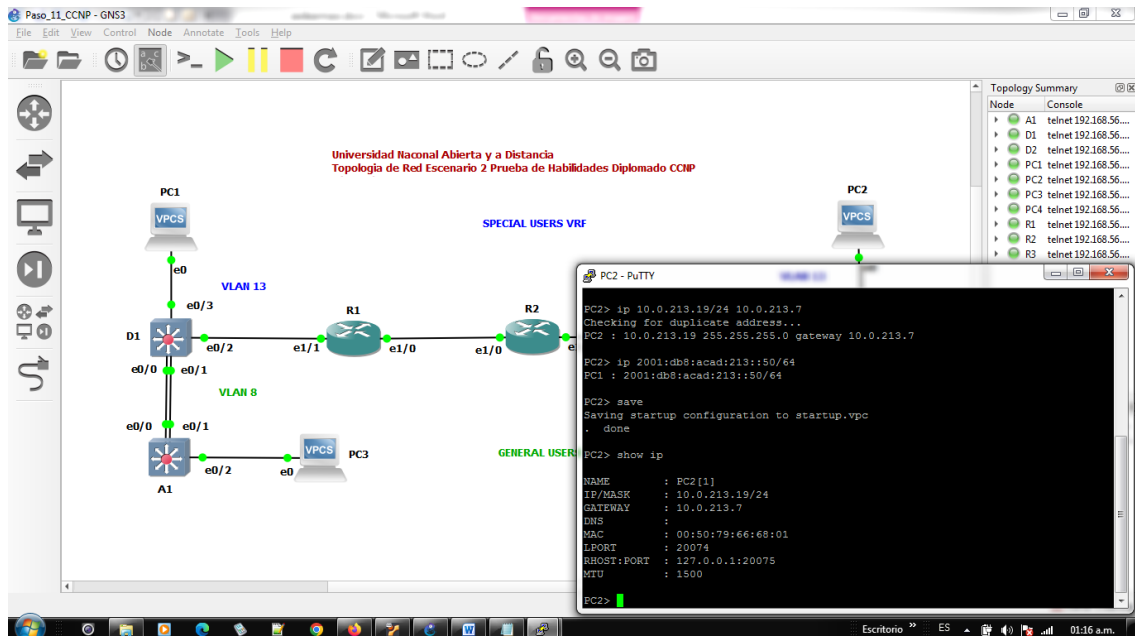


## PC2

PC2>ip 10.0.213.19/24 10.0.213.7  
 PC2>ip 2001:db8:acad:213::50/64  
 PC2>save

*Asigna la dirección IPv4 al PC2*  
*Asigna la dirección IPv6 al PC2*  
*Guarda la configuración en el PC*

Figura 10. Configuración puerto Ethernet PC2. Fuente: Autor.

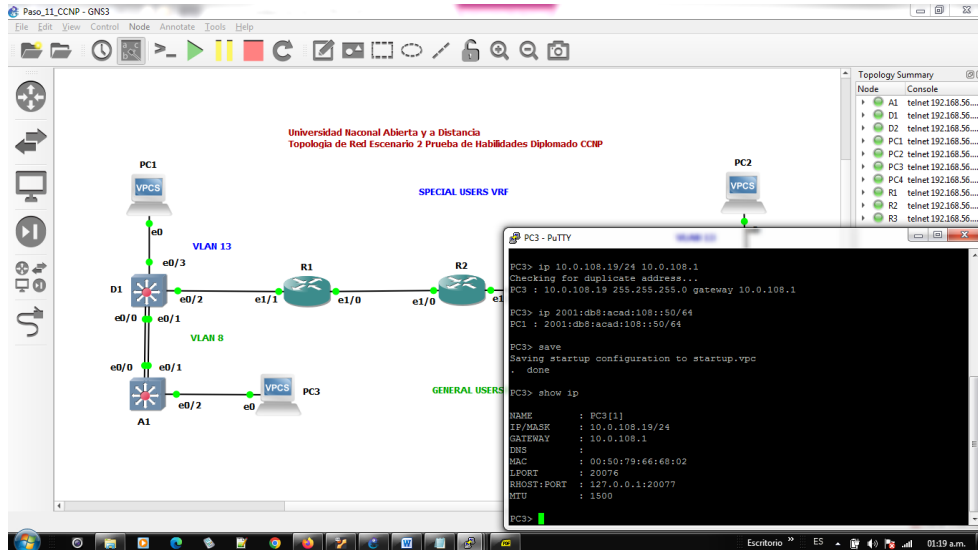


### PC3

```
PC3>ip 10.0.108.19/24 10.0.108.1  
PC3>ip 2001:db8:acad:108::50/64  
PC2>save
```

*Asigna la dirección IPv4 al PC3*  
*Asigna la dirección IPv6 al PC3*  
*Guarda la configuración en el PC*

Figura 11. Configuración puerto Ethernet PC3. Fuente: Autor.

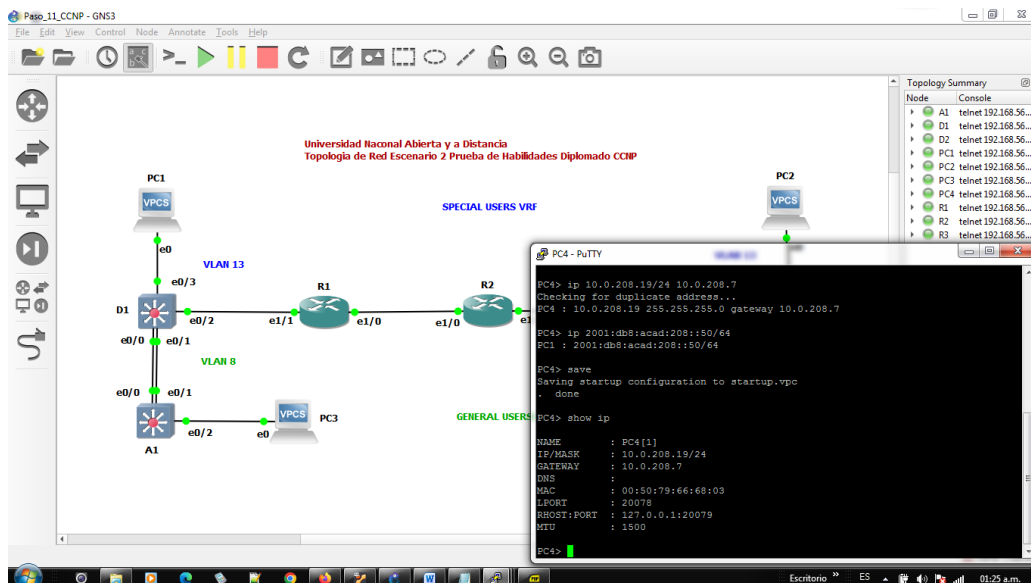


### PC4

```
PC4>ip 10.0.208.19/24 10.0.208.7  
PC4>ip 2001:db8:acad:208::50/64  
PC2>save
```

*Asigna la dirección IPv4 al PC4*  
*Asigna la dirección IPv6 al PC4*  
*Guarda la configuración en el PC*

Figura 12. Configuración puertos Ethernet PC4. Fuente: Autor



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

Configurar VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. En esta parte, R1 deberá poder hacer ping a R3 en cada VRF.

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Tareas de configuración parte 2

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"><li>• General-Users</li><li>• Special-Users</li></ul> The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• In the Special Users VRF</li><li>• Use dot1q encapsulation 13</li><li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li><li>• Enable the interfaces</li></ul> Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• In the General Users VRF</li><li>• Use dot1q encapsulation 8</li><li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li><li>• Enable the interfaces</li></ul>
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"><li>• ping vrf General-Users 10.0.208.7</li><li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li><li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.7</li><li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li></ul>

*Nota: R1 no estará habilitado para realizar ping entre PC2 o PC4 con la configuración de las Partes 1 y 2.*

## 2.1 En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología.

### comandos en R1:

```
R1#configure terminal
```

```
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)#vrf definition Special-Users
```

```
R1(config-vrf)#address-family ipv4
```

```
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
```

```
R1(config-vrf-af)#exit
```

*Ingresa al modo config.global*

*Crea la vrf General-Users*

*Crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users*

*Crea la familia de direcciones Ipv6 en la vrf General-Users*

*Se utiliza para salir al modo anterior*

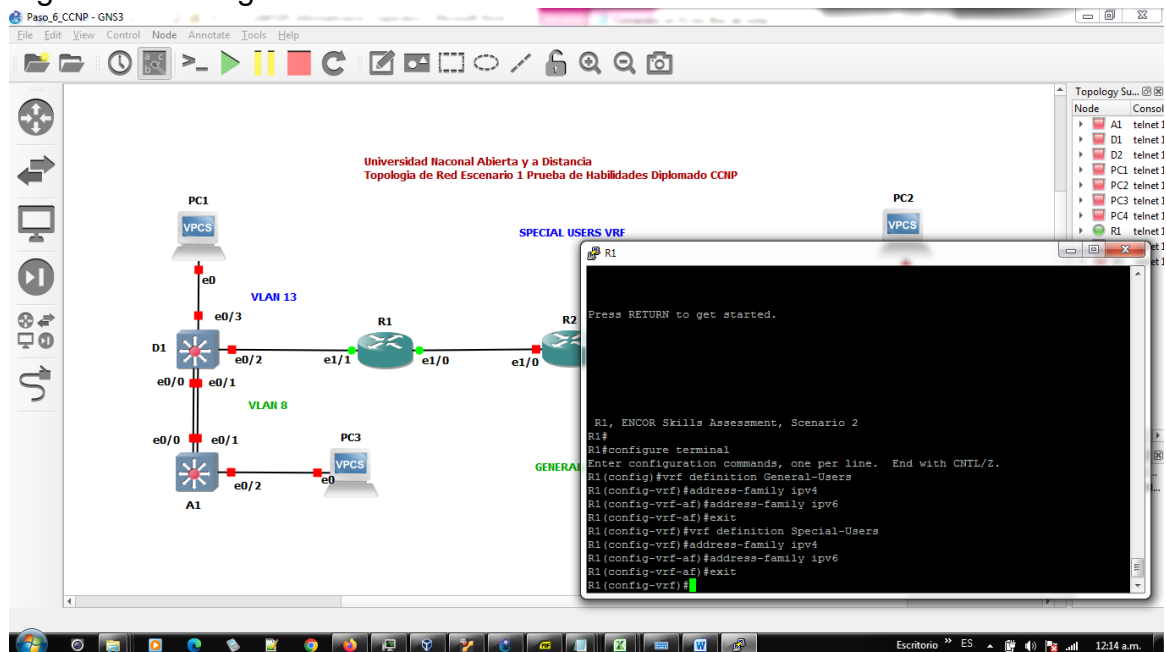
*Crea la vrf Special-Users*

*Crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special-Users*

*Crea la familia de direcciones ipv6 en la vrf Special Users*

*Se utiliza para salir al modo anterior*

Figura 13. Configuración VRF-Lite VRF en R1. Fuente: Autor



### Comandos en R2:

```
R2#configure terminal
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)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
```

```
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
```

```
R2(config-vrf-af)#exit
```

*Ingresa al modo config. global*

*Crea la vrf General-Users*

*Crea la familia de direcciones IPv4 en la vrf General-Users*

*Crea la familia de direcciones IPv6 en la vrf General-Users*

*Se utiliza para salir al modo anterior*

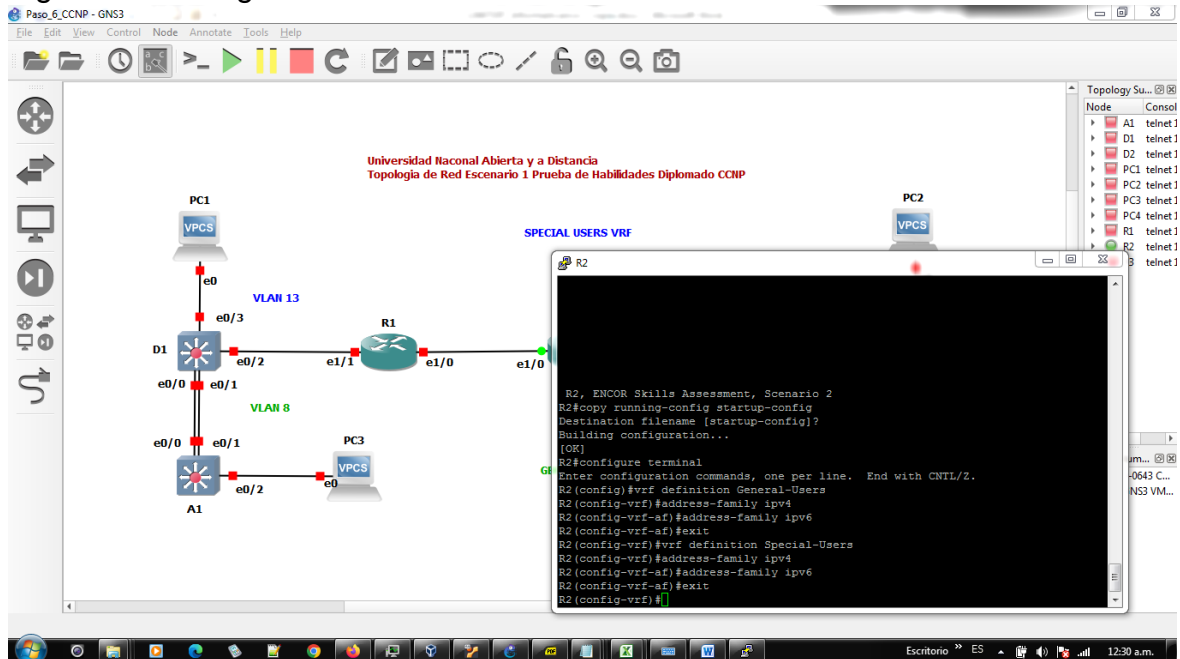
*Crea la vrf Special-Users*

*Crea la familia de direcciones IPv4 en la vrf Special-Users*

*Crea la familia de direcciones IPv6 en la vrf Special Users*

*Se utiliza para salir al modo anterior*

Figura 14. Configuración VRF-Lite VRF en R2. Fuente: Autor



## Comandos en R3:

```
R3#configure terminal
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
```

*Ingresa al modo config. global  
Crea la vrf General-Users  
Crea la familia de direcciones IPv4 en la vrf General-Users*

```
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
```

*Crea la familia de direcciones IPv6 en la vrf General-Users*

```
R3(config-vrf-af)#exit
```

*Se utiliza para salir al modo anterior*

```
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
```

*Crea la vrf Special-Users*

```
R3(config-vrf)#address-family ipv4
```

*Crea la familia de direcciones IPv4 en la vrf Special Users*

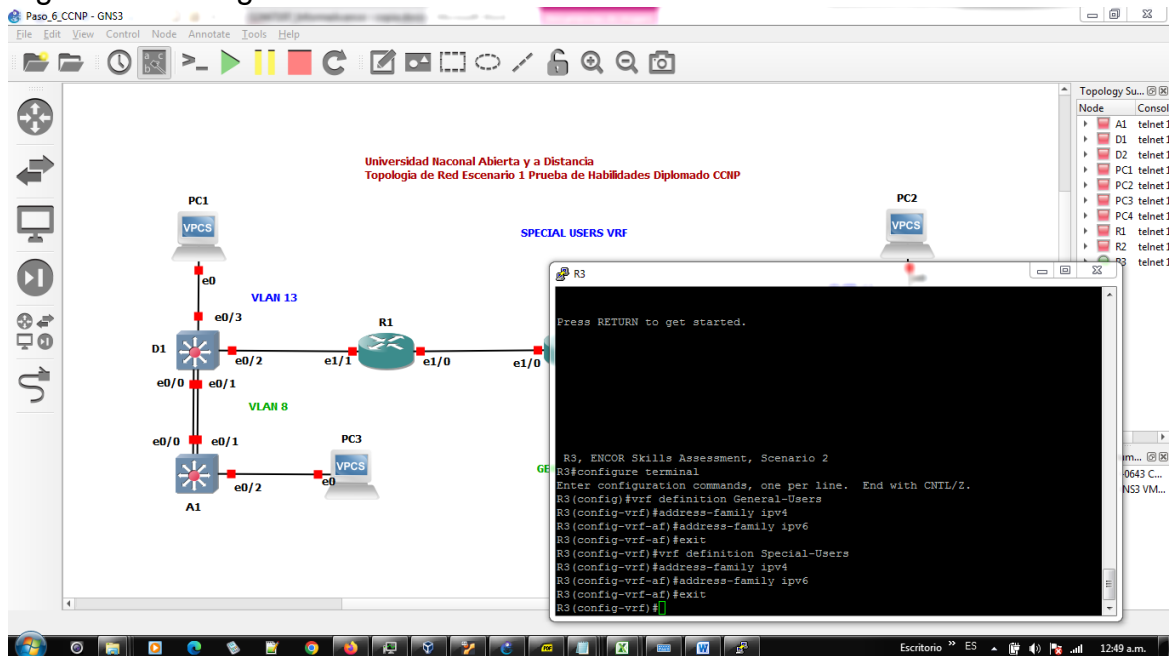
```
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
```

*Crea la familia de direcciones IPv6 en la vrf Special Users*

```
R3(config-vrf-af)#exit
```

*Se utiliza para salir al modo anterior*

Figura 15. Configuración VRF-Lite VRF en Router R3. Fuente: Autor



Luego se verifican de las VRF creadas con el comando: **Show VRF Brief** en R1, R2 y R3

Figura 16. Validación de parámetros VRF en R1, R2 y R3. Fuente: Autor

```

R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#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#show VRF Brief
*Mar 26 05:15:31.551: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show VRF Brief
Name                Default RD          Protocols  Interfaces
-----                -
General-Users       <not set>           ipv4,ipv6
Special-Users       <not set>           ipv4,ipv6
R1#
  
```

```

R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[R2]
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#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#show VRF Brief
*Mar 26 05:31:12.779: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show VRF Brief
Name                Default RD          Protocols  Interfaces
-----                -
General-Users       <not set>           ipv4,ipv6
Special-Users       <not set>           ipv4,ipv6
R2#
  
```

```

R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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)#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#show VRF Brief
*Mar 26 05:49:57.791: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show VRF Brief
Name                Default RD          Protocols  Interfaces
-----                -
General-Users       <not set>           ipv4,ipv6
Special-Users       <not set>           ipv4,ipv6
R3#
  
```

## 2.2 En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla 1 de direccionamiento.

### Comandos en R1

```
R1#configure terminal Ingresa al modo config. global
R1(config)#interface e1/0.1 Crear la config. de la subinterfaz e1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 Encapsula la subinterfaz en Vlan 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz e1/0.1

R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#no shutdown Activa la subinterfaz
R1(config-subif)#exit

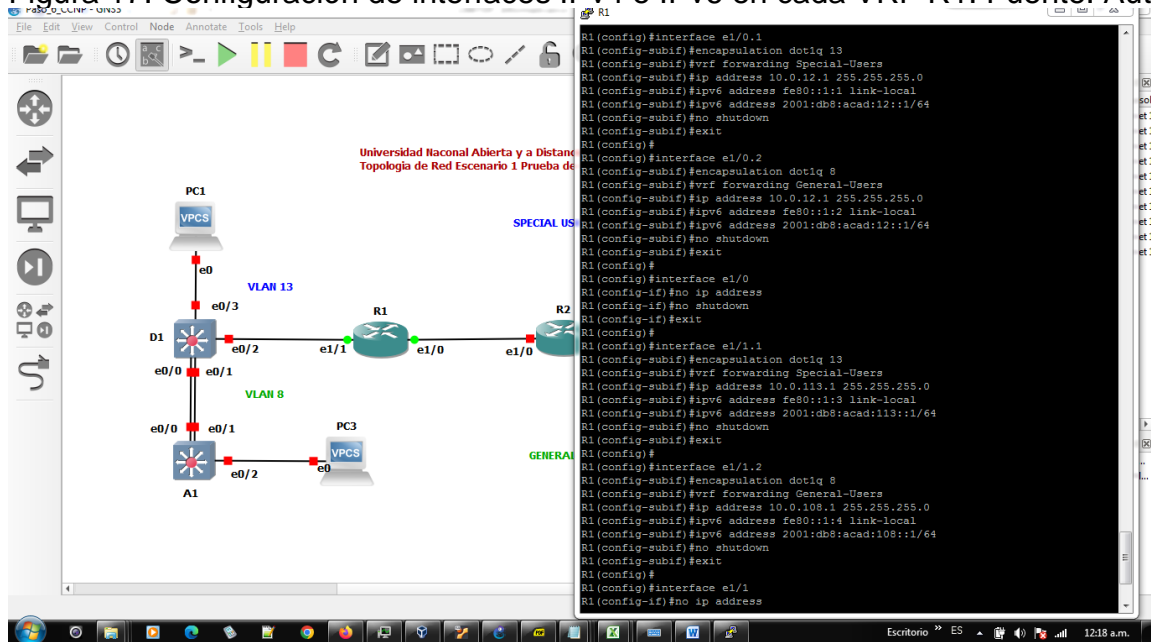
R1(config)#interface e1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 Asigna la dirección ipv4 a la subinterfaz e1/0.2
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local Asigna el enlace local a la dirección ipv6: fe80::1:2
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 Asigna dirección IPv6
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#no ip address Entra al modo de config. de la interfaz e1/0
R1(config-if)#no shutdown No asigna ninguna dirección ip a la interfaz e1/0
R1(config-if)#exit Activa la subinterfaz

R1(config)#interface e1/1.1
R1(config-if)#encapsulation dot1q 13
R1(config-if)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-if)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit

R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-if)#encapsulation dot1q 8
R1(config-if)#vrf forwarding General-Users
R1(config-if)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit

R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

Figura 17. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF R1. Fuente: Autor



### Comandos en R2:

```

R2#configure terminal
R2(config)#interface e1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit

R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit

R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
    
```

*Ingresa al modo config. global*  
*Crear la config. de la subinterfaz e1/0.1*  
*Encapsula la subinterfaz en Vlan 13*  
*Asocia la vrf Special- users*  
*Con la subinterfaz e1/0.1*  
*Asigna la dirección*  
*ipv4 a la subinterfaz e1/0.1*  
*Asigna el enlace local a la*  
*dirección IPv6: fe80::2:1*  
*Asigna dirección IPv6*  
*Activa la subinterfaz*

*Entra al modo de config. de la interfaz e1/0*  
*No asigna ninguna dirección ip a la interfaz e1/0*  
*Activa la subinterfaz*  
*Se utiliza para salir al modo anterior*

```

R2(config)#interface e1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit

```

```

R2(config)#interface e1/1.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit

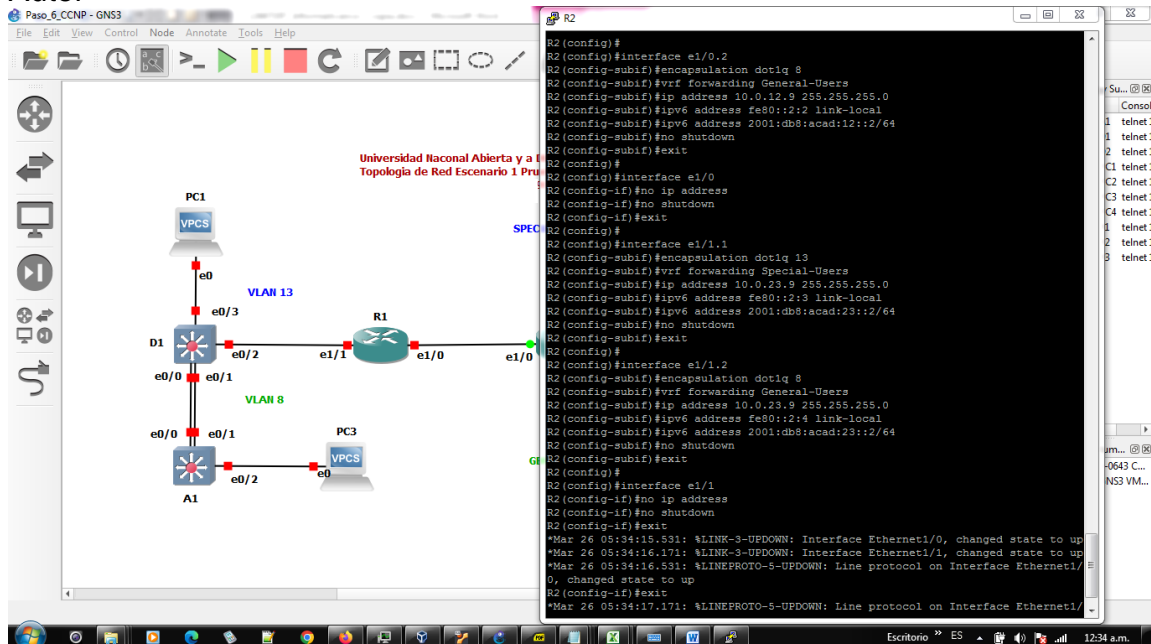
```

```

R2(config)#interface e1/1
R2(config)#no ip address
R2(config)#no shutdown
R2(config)#exit

```

Figura 18. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF en R2. Fuente: Autor



### Comandos en R3:

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface e1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
```

```
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
```

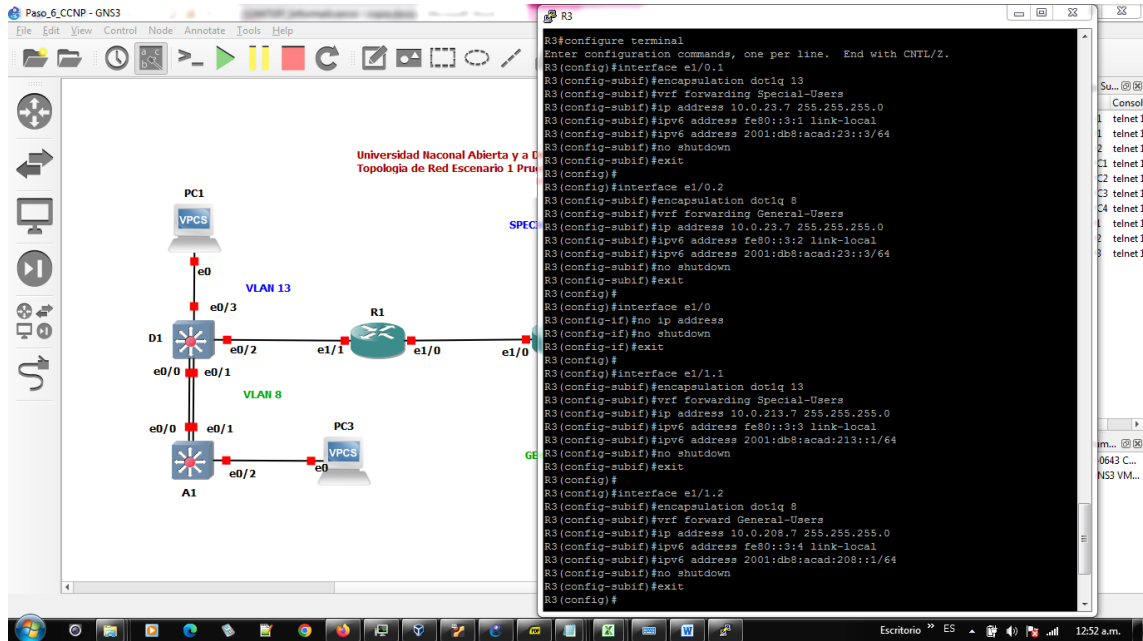
```
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

```
R3(config)#interface e1/1.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.7 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
```

```
R3(config)#interface e1/1.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forward General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.7 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
```

```
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

Figura 19. Configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF en R3.  
Fuente: Autor



Se Valida el direccionamiento IP configurado para cada VRF con el comando **show ip vrf interfaces** en R1, R2 y R3

Figura 20. Validación del direccionamiento IP en R1. Fuente: Autor

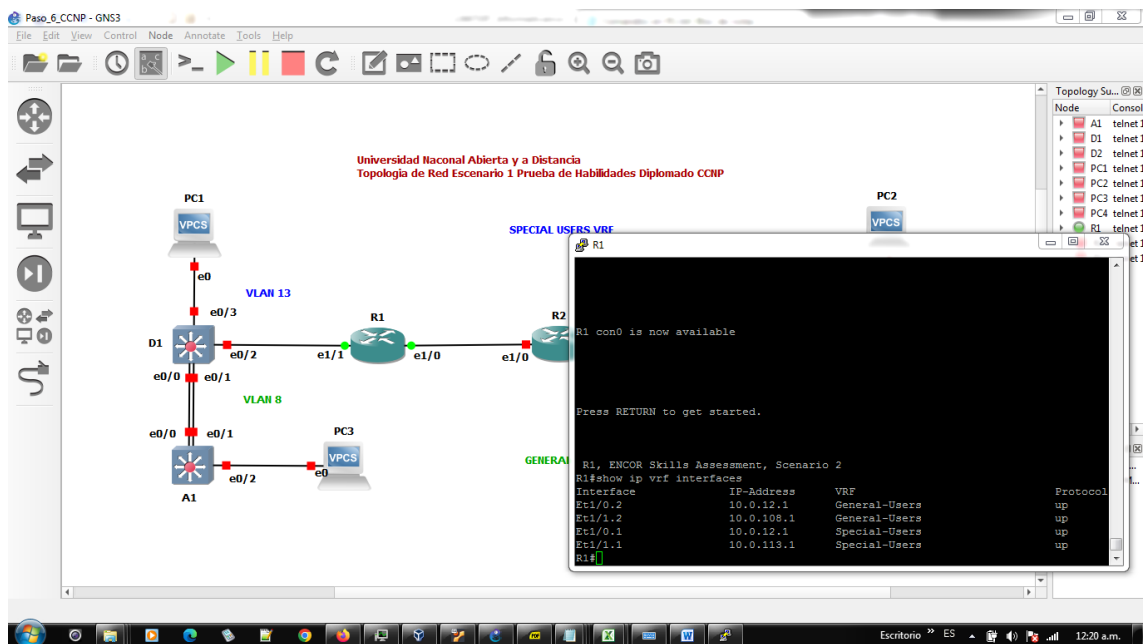


Figura 21. Validación del direccionamiento IP en R2. Fuente: Autor

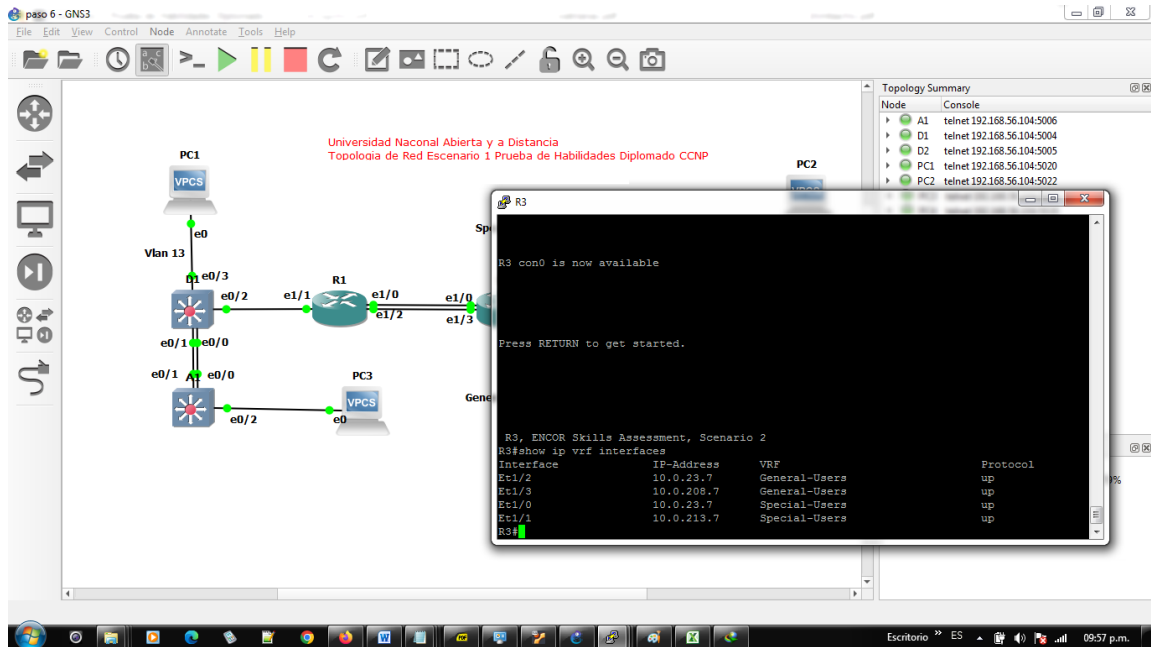
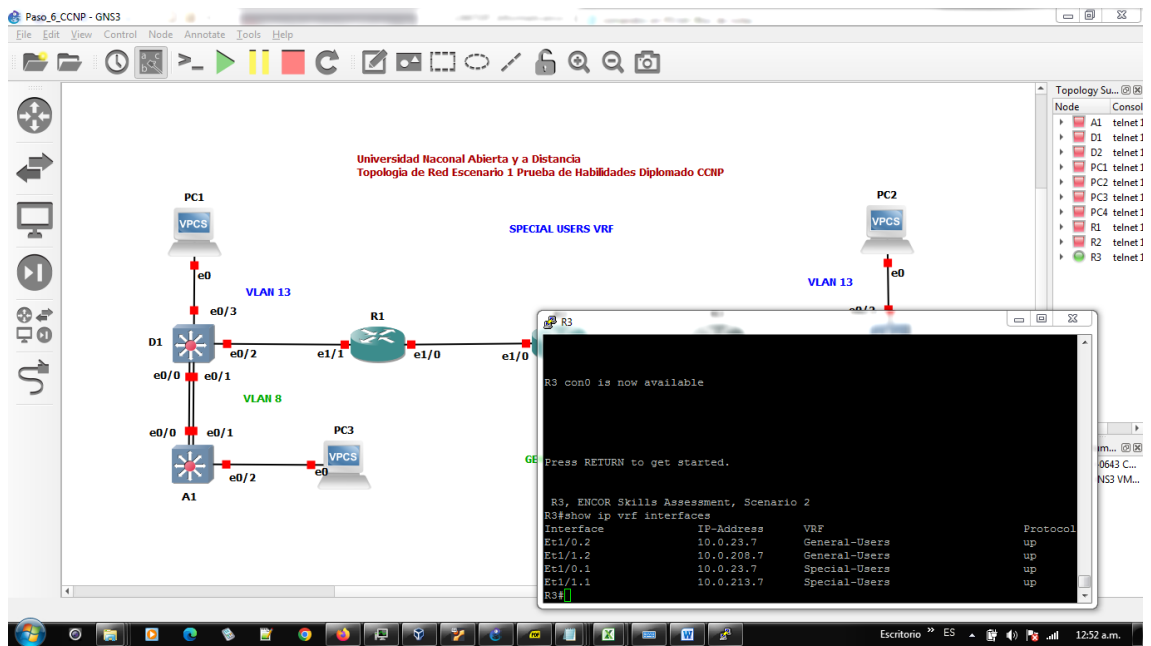


Figura 22. Validación del direccionamiento IP en R3. Fuente: Autor



### 2.3 En R1 y R3, configure rutas estáticas predeterminadas que apunten a R2

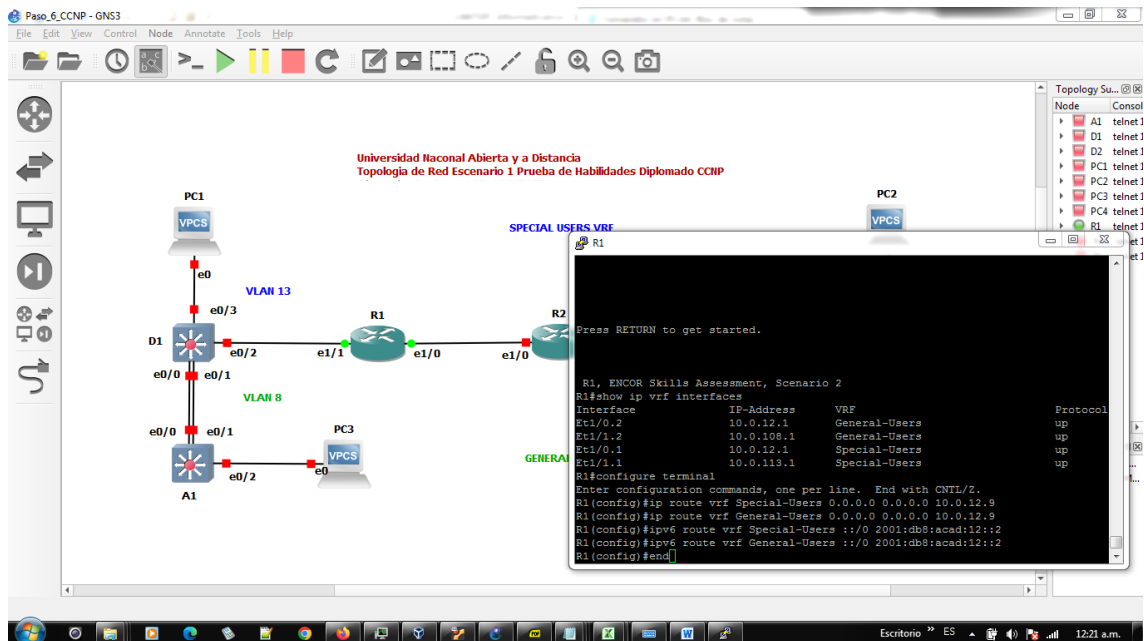
Se realiza la Configuración de las direcciones IPs estáticas para R1:

#### Comandos en R1:

```
R1#Configure terminal
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
```

*Comentarios por líneas de comando*  
*Ingresa al modo configuración global*  
*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf Special-Users*  
*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf General-Users*  
*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf Special-Users*  
*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf General-Users*  
*Finalizar configuración del Router*

Figura 23. Configuración de rutas estáticas en R1. Fuente: Autor.



Se realiza la Configuración de las direcciones IPs estáticas para R2:

### Comandos en 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)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.7
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 10.0.23.7
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)#end
```

### Comentarios por líneas de comando

*Ingresar al modo configuración global*

*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf Special-Users*

*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf Special-Users*

*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf Special-Users*

*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf Special-Users*

*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf General-Users*

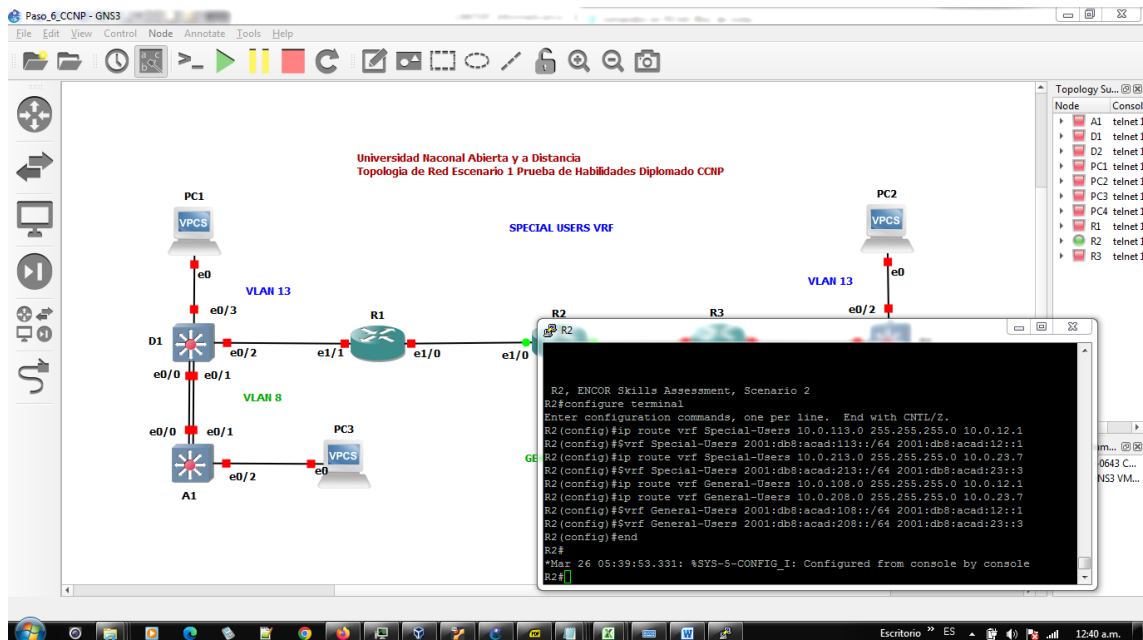
*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf General-Users*

*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf General-Users*

*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf General-Users*

*Finalizar configuración del Router*

Figura 24. Configuración de rutas estáticas en R2. Fuente: Autor.



Configuración IPs estáticas en R3:

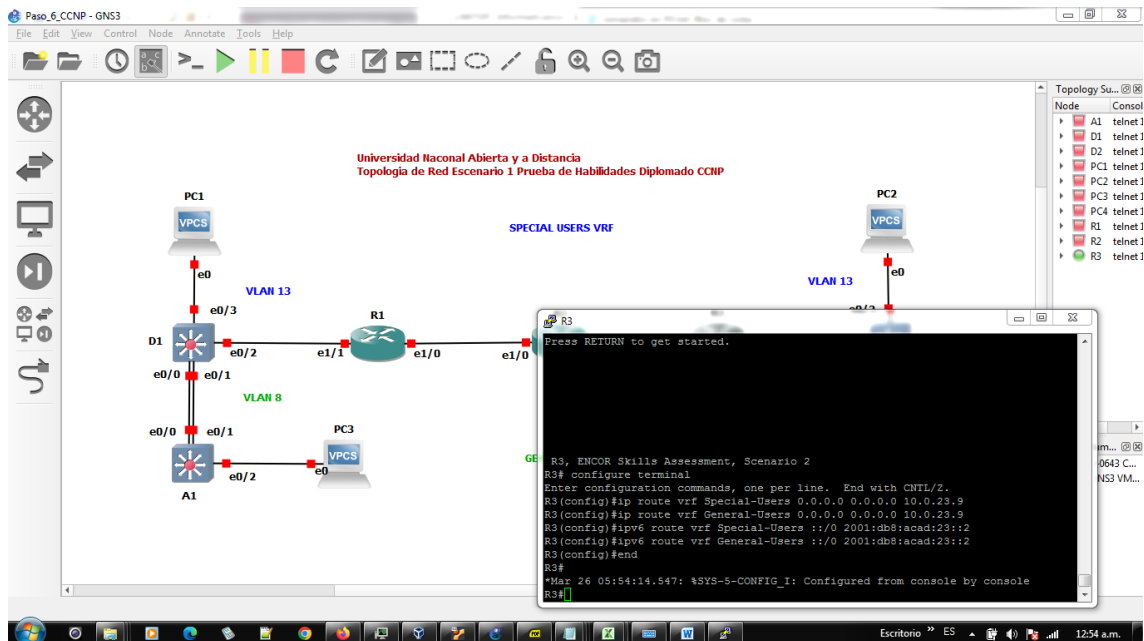
Se realiza la Configuración de las direcciones IPs estáticas para R3.

### Comandos en R3:

```
R3#Configure terminal
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
```

*Comentarios por líneas de comando*  
*Ingresar al modo configuración global*  
*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf Special-Users*  
*Asigna la dirección IPv4 estática a la vrf General-Users*  
*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf Special-Users*  
*Asigna la dirección IPv6 estática a la vrf General-Users*  
*Finalizar configuración del Router*

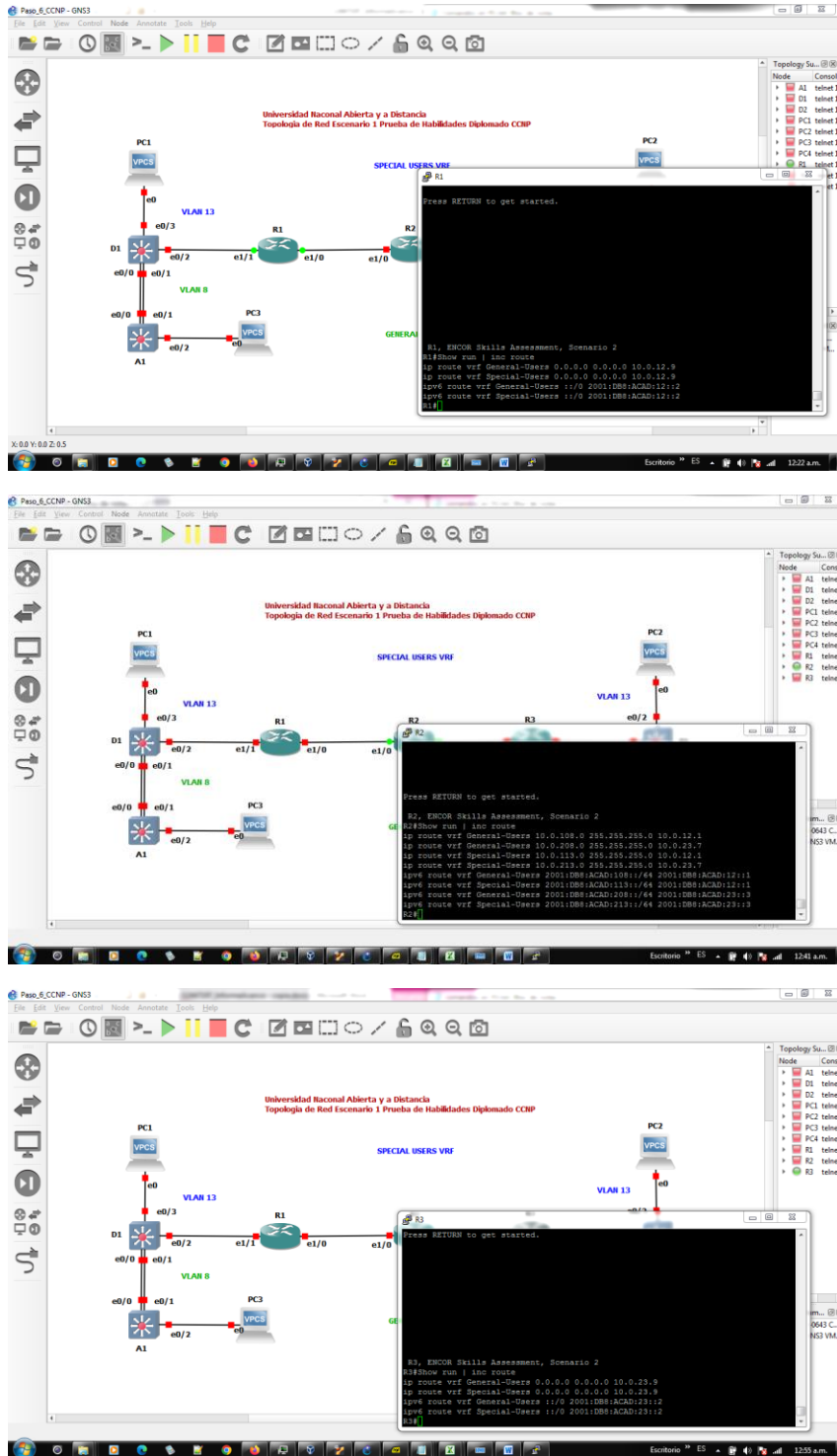
Figura 25. Configuración de rutas estáticas en R3. Fuente: Autor.



Se verifican las rutas estáticas en R1, R2 y R3. Con el comando:

**Show run | inc route**

Figura 26. Validación de rutas estáticas en R1, R2 y R3. Fuente: Autor



## 2.4 Verifique la conectividad en cada VRF.

Desde R1, verifique la conectividad con R3:

### Comandos en R1:

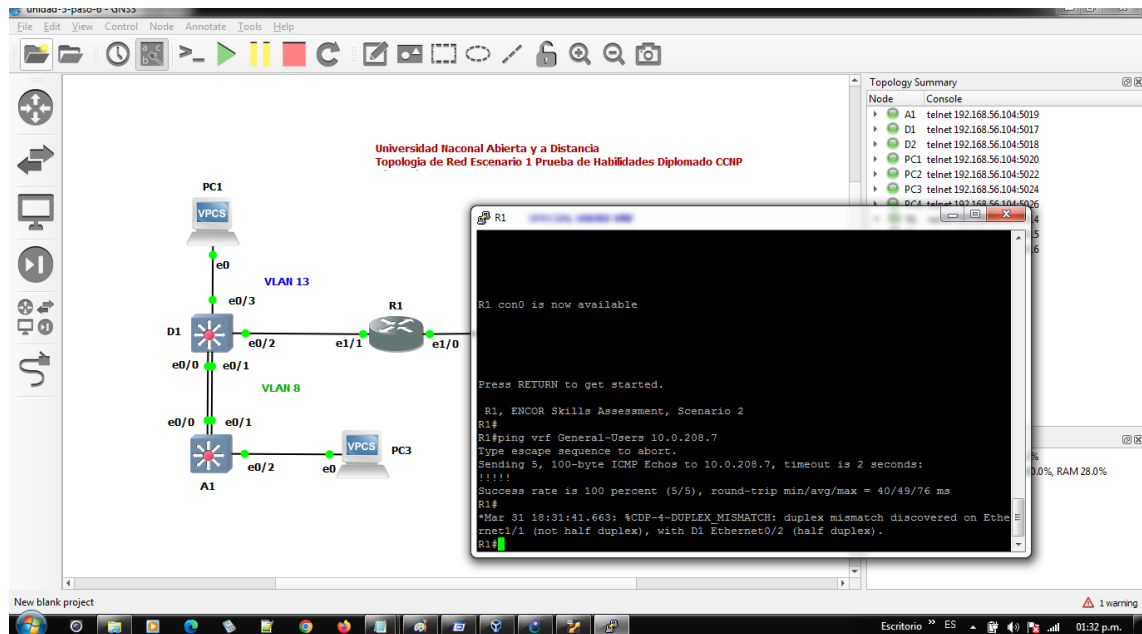
```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.7
```

*Comentarios por líneas de comando*

*Realiza una petición de conexión a la interfaz e1/1.2 en R3 por IPv4*

Figura 27. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.2 IPv4.

Fuente: Autor



## Comandos en R1:

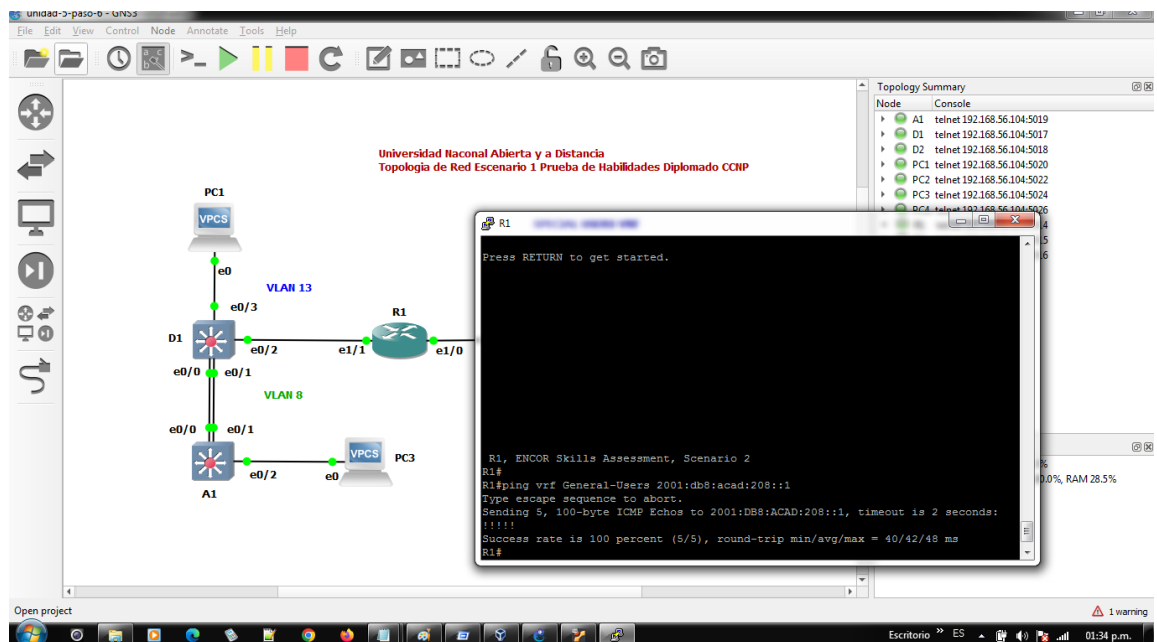
```
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
```

*Comentarios por líneas de comando*

*Realiza una petición de conexión a la interfaz e1/1.2 en R3 por IPv6*

Figura 28. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.2 IPv6.

Fuente: Autor



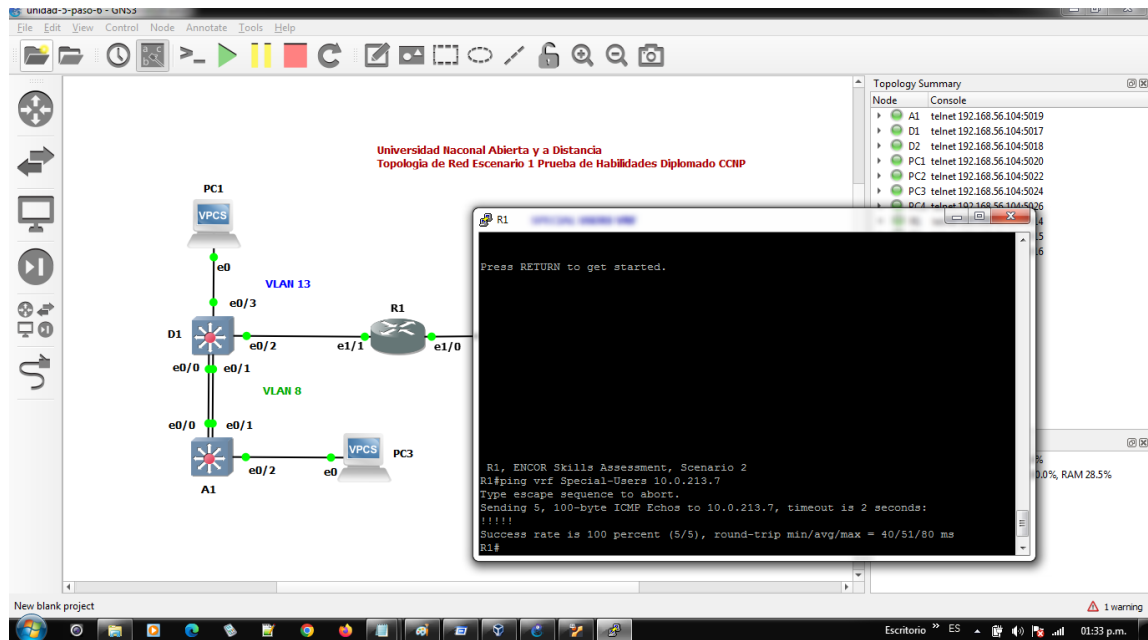
## Comandos en R1:

```
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.7
```

*Realiza una petición de conexión a la interfaz e1/1.1 en R3 por IPv4*

Figura 29. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.1 IPv4.

Fuente: Autor



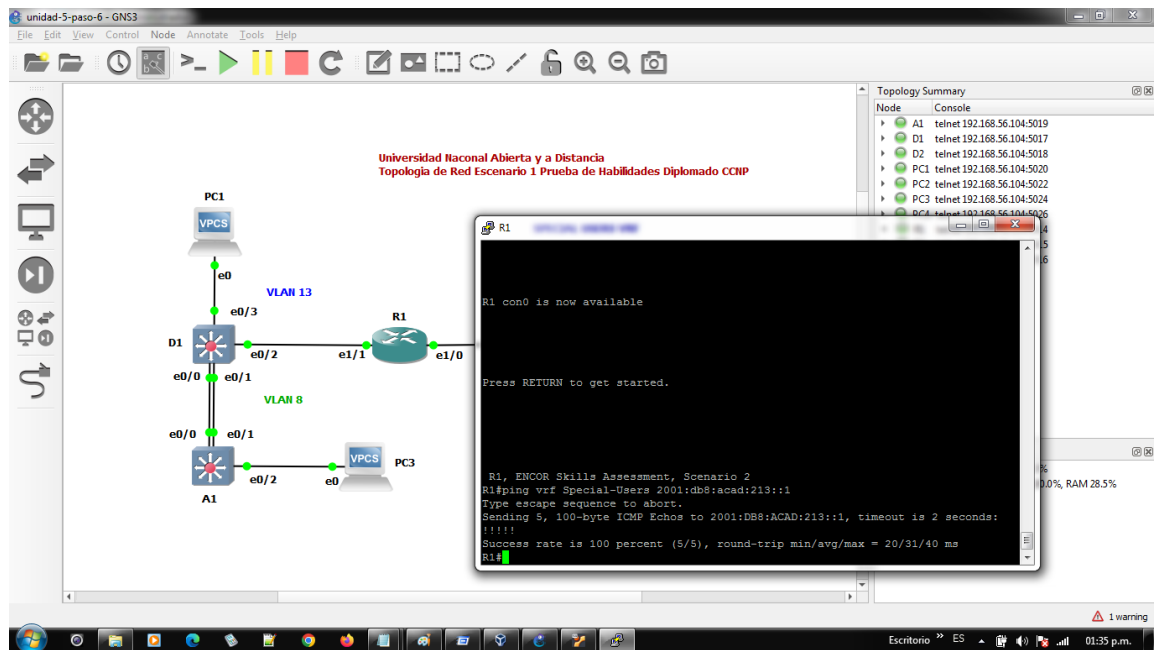
## Comandos en R1:

```
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
```

*Realiza una petición de conexión a la interfaz e1/1.1 en R3 por IPv6*

Figura 30. Validación de conectividad entre R1 y R3 por e1/1.1 IPv6.

Fuente: Autor



## 2. ESCENARIO 2

### 3. Parte 3. Configurar Capa 2

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Tareas de configuración parte 3

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the e0/3 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interface e0/0 and e0/1</li><li>• Port Channel 1 using PAgP</li></ul> On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interface E0/0 and E0/1</li><li>• Port Channel 1 using PAgP</li></ul>
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"><li>• On D1, configure interface E0/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li><li>• On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li><li>• On D2, configure interface E0/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li><li>• On A1, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li></ul>
3.5	Verify PC to PC connectivity.	From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2. From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

### 3.1. En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces.

Se realiza apagado de interfaces Ethernet de los Switchs D1, D2 y A1 mediante el comando **Shutdown**.

#### Comandos en Switch D1:

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

*Entra a un rango de Interfaces*  
*Se apagan las interfaces*  
*Se utiliza para salir al modo anterior*

#### Comandos en Switch D2:

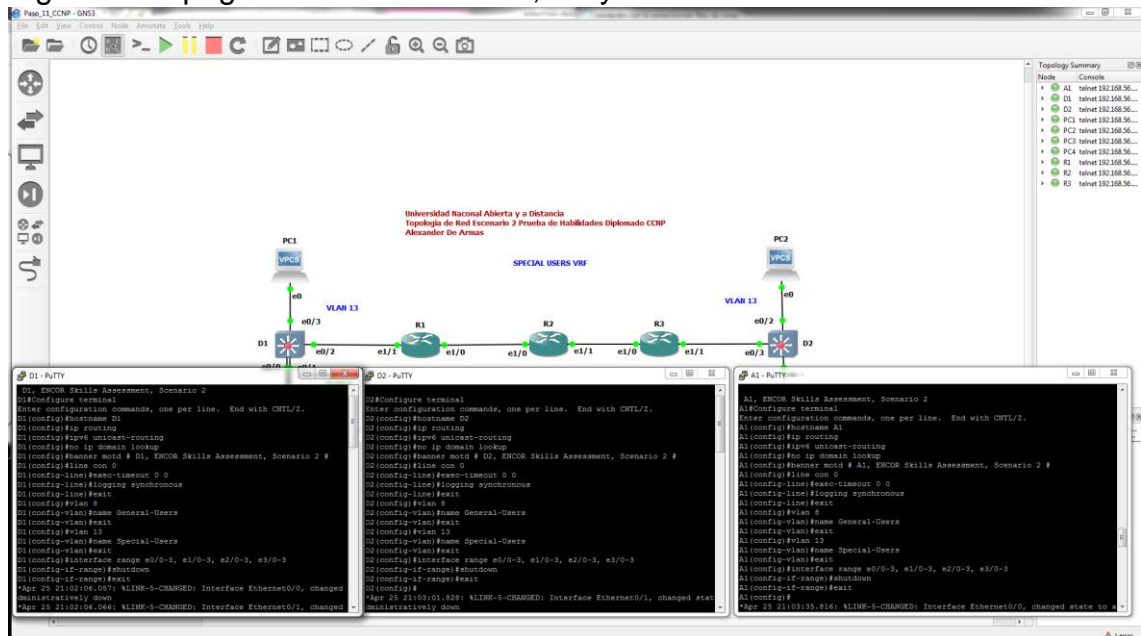
```
Switch#Configure terminal
Switch(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
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)# interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
D2(config)#shutdown
D2(config)#exit
```

*Entra a un rango de interfaces*  
*Se apagan las interfaces*  
*Se utiliza para salir al modo anterior*

## Comandos en Switch A1:

```
Switch#Configure terminal
Switch(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)#vlan 13
A1(config-vlan)#name Special-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)# interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
Entra a un rango de interfaces
A1(config)#shutdown
Se apagan las interfaces
A1(config)#exit
Se utiliza para salir al modo anterior
```

Figura 31. Apagado de interfaces D1, D2 y A1. Fuente: Autor



### 3.2. En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.

Para esta parte se configuran las interfaces Ethernet 0/2 y Ethernet0/3 de los Switch D1 y D2, utilizando los comandos **switchport trunk encapsulation dot1q** para habilitar el encapsulamiento dot1q y **switchport mode trunk** para establecer los enlaces troncales que permitirán la salida de paquetes a R1 y R3.

#### Comandos en Switch D1:

D1(config)#interface e0/2	<i>Ingresa a la interfaz e0/2</i>
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilita encapsulamiento</i>
D1(config-if)#switchport mode trunk	<i>Configura modo troncal</i>
D1(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
D1(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>

#### Comandos en Switch D2:

D2(config)#interface e0/3	<i>Ingresa a la interfaz e0/3</i>
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilita encapsulamiento</i>
D2(config-if)#switchport mode trunk	<i>Configura modo troncal</i>
D2(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>

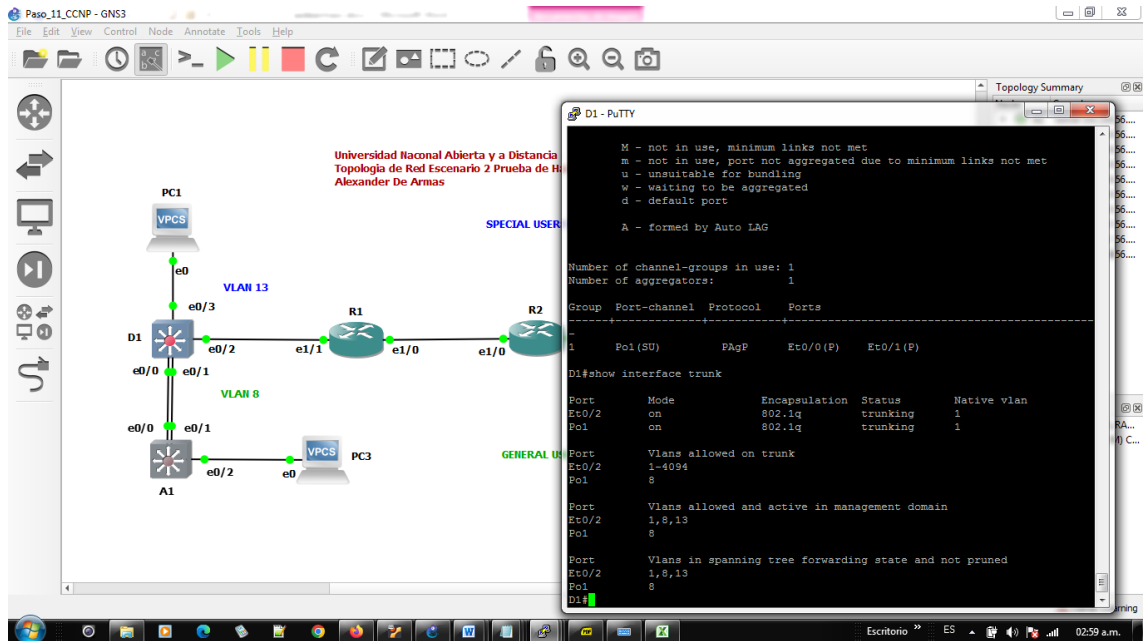
Se verifican las interfaces troncales.

Usando el comando **Show Interface Trunk** Validamos las configuraciones de los enlaces troncales de los Switchs D1 y D2

#### Comandos en Switch D1:

D1# Show Interfaces trunk

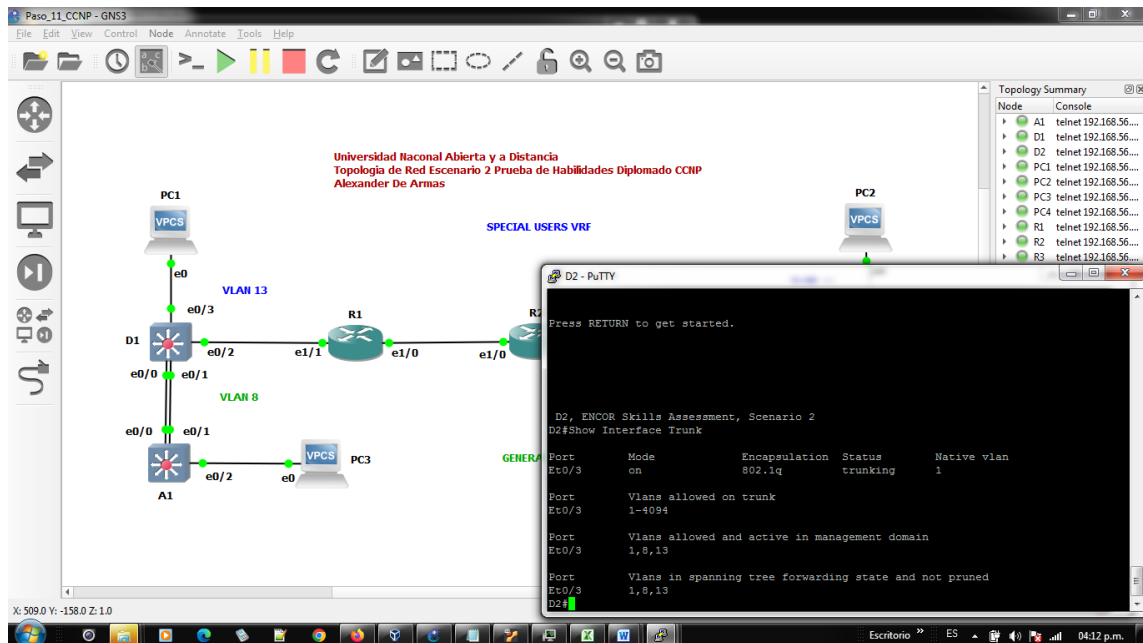
Figura 32. Show Interfaces Trunk en D1. Fuente: Autor



## Comandos en Switch D2:

D2# Show Interfaces trunk

Figura 33. Show Interfaces Trunk en D2. Fuente: Autor



### 3.3. En D1 y A1, configure el EtherChannel

Para esta parte configuramos EthernetChannel en los Switch D1 y A1 de forma que agrupamos los 2 enlaces físicos en un enlace lógico configurado en modo troncal, que permitirá la salida de las Vlans 8 y 13 de la red.

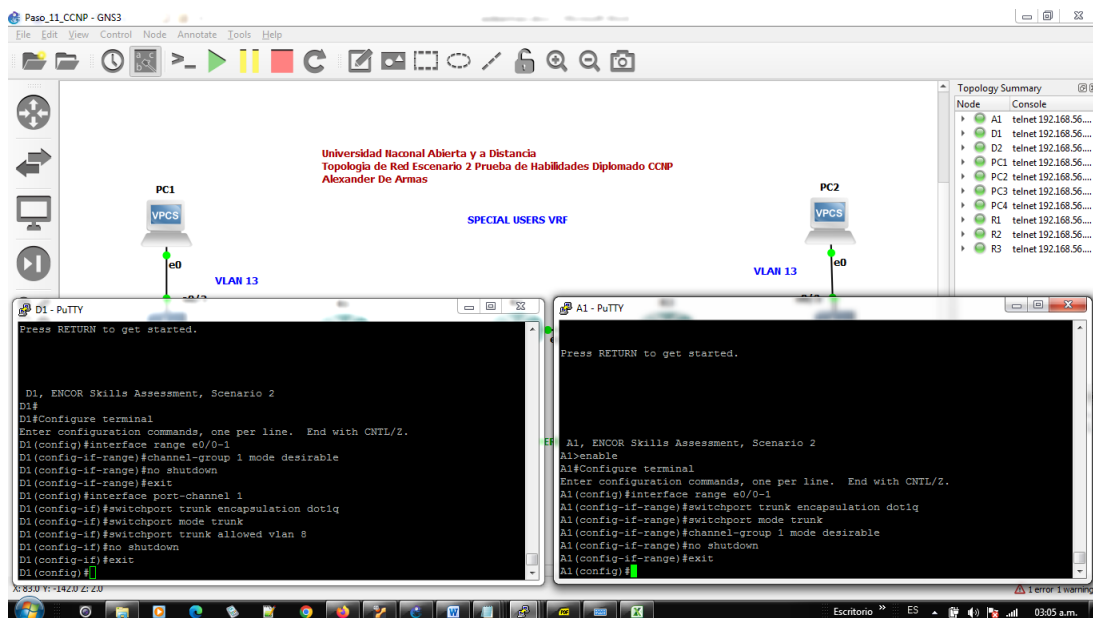
#### Comandos en Switch D1:

```
D1(config)#interface range e0/0-1 Ingresa interfaces e0/0 y e0/1
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable Crea la interfaz portchannel1
D1(config-if-range)#no shutdown Activa la interfaz
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface port-channel 1 Ingresa a la interfaz portchannel1
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q Habilita encapsulamiento
D1(config-if)#switchport mode trunk Configura modo troncal
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8 Permite tráfico de la vlan 8
D1(config-if)#no shutdown Activa la interfaz
D1(config-if)#exit Salir al modo anterior
```

#### Comandos en Switch A1:

```
A1(config)#interface range e0/0-1 Ingresa interfaces e0/0 y e0/1
A1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q Habilita encapsulamiento
A1(config-if)#switchport mode trunk Configura modo troncal
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable Crea la interfaz portchannel1
A1(config-if-range)#no shutdown Activa la interfaz
A1(config-if-range)#exit Salir al modo anterior
```

Figura 34. Configuración EtherChannel y port-channel D1 y A1. Fuente: Autor



Mediante el comando **show etherchannel summary** verificamos que se haya creado el enlace Port-Channel1 y que se habilite el tráfico PAgP.

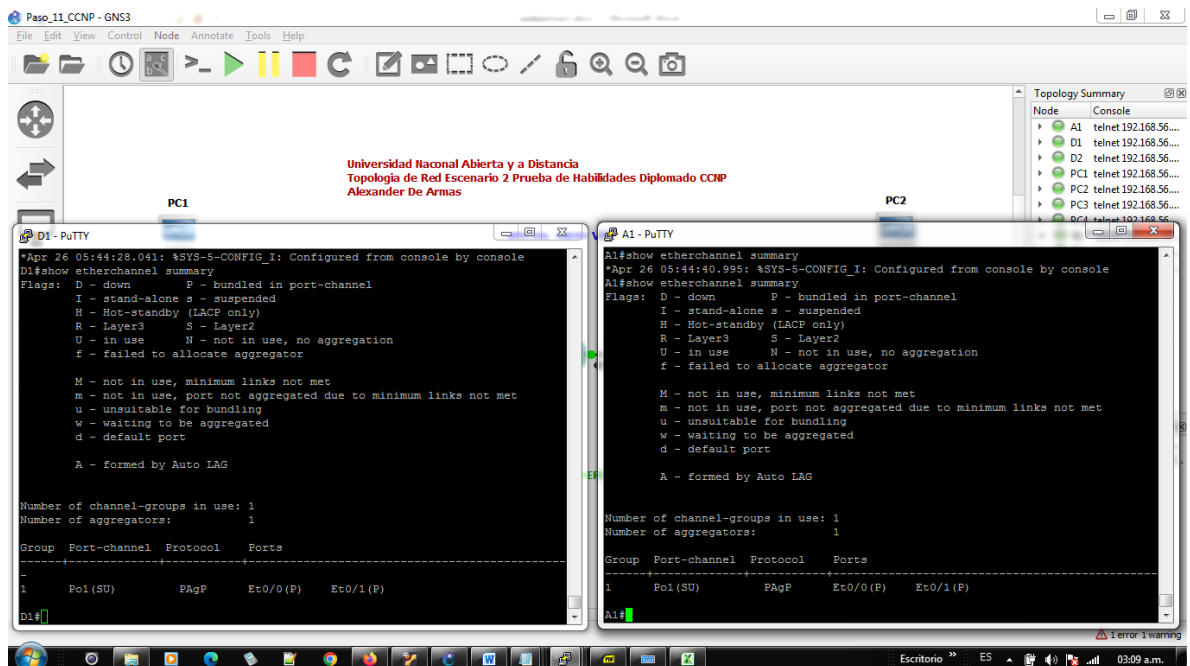
### Comandos en Switch D1:

D1# show etherchannel summary

### Comandos en Switch A1:

A1# show etherchannel summary

Figura 35. Verificación Port-Channel1 en A1 y D1. Fuente: Autor



Nota: Se puede verificar que se ha activado la interface Port-Channel 1 que agrupa los puertos Ethernet 0/0 y Ethernet 0/1

### 3.4. En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para los PCs.

Para esta parte se configura el acceso a los PCs de las Vlan 8 y 13. Mediante los comandos **switchport mode access** que permiten que la interfaz cambie a modo acceso y **switchport access vlan** que le da acceso a las Vlans.

#### Comandos en Switch D1:

D1(config)#interface e0/3	<i>Ingreso a interface e0/3</i>
D1(config-if)#switchport mode access	<i>Configura en modo acceso</i>
D1(config-if)#switchport access vlan 13	<i>Acceso a la Vlan 13</i>
D1(config-if)#spanning-tree portfast	<i>Habilita portfast</i>
D1(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
D1(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>

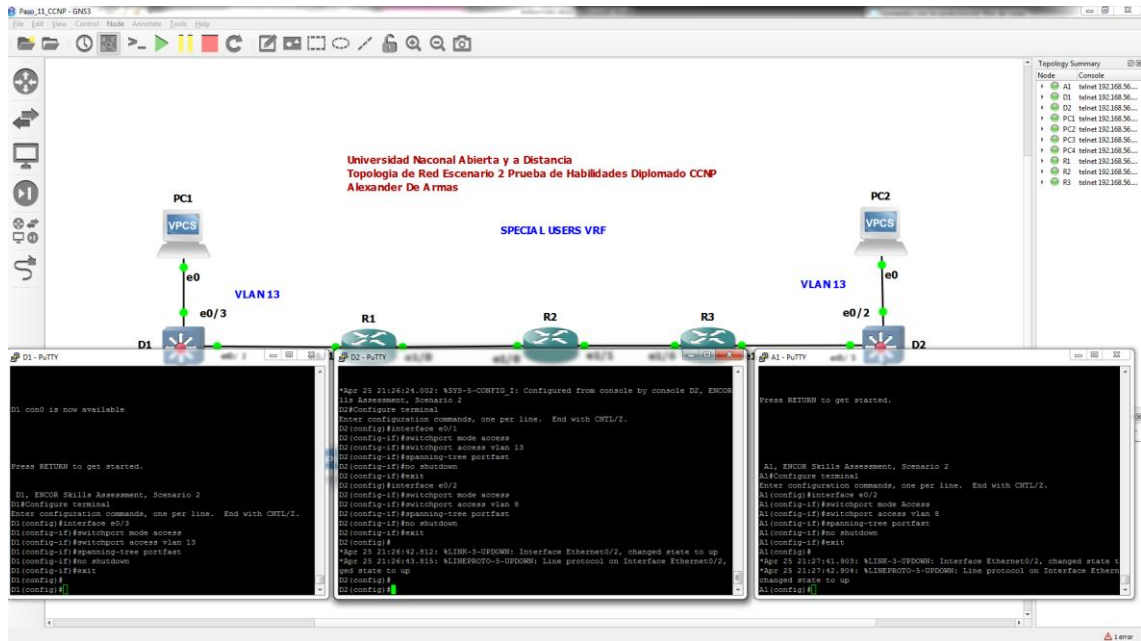
#### Comandos en Switch D2:

D2(config)#interface e0/2	<i>Ingreso a interface e0/2</i>
D2(config-if)#switchport mode access	<i>Configura en modo acceso</i>
D2(config-if)#switchport access vlan 13	<i>Acceso a la Vlan 13</i>
D2(config-if)#spanning-tree portfast	<i>Habilita portfast</i>
D2(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>
D2(config)#interface e0/1	<i>Ingreso a interface e0/1</i>
D2(config-if)#switchport mode access	<i>Configura en modo acceso</i>
D2(config-if)#switchport access vlan 8	<i>Acceso a la Vlan 8</i>
D2(config-if)#spanning-tree portfast	<i>Habilita portfast</i>
D2(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>

#### Comandos en Switch A1.

A1(config)#interface e0/2	<i>Ingreso a interface e0/2</i>
A1(config-if)#switchport mode Access	<i>Configura en modo acceso</i>
A1(config-if)#switchport access vlan 8	<i>Acceso a la Vlan 8</i>
A1(config-if)#spanning-tree portfast	<i>Habilita portfast</i>
A1(config-if)#no shutdown	<i>Activa la interfaz</i>
A1(config-if)#exit	<i>Salir al modo anterior</i>

Figura 36. Configuración modo acceso en D1, D2 y A1. Fuente: Autor



Nota: Se utiliza el comando **spanning-tree portfast** para habilitar el portfast en las interfaces según lo requerido

Se valida la configuración de cada Switch, Mediante el comando **Show run interface**.

### Comandos en Switch D1:

D1#show run interface e0/0

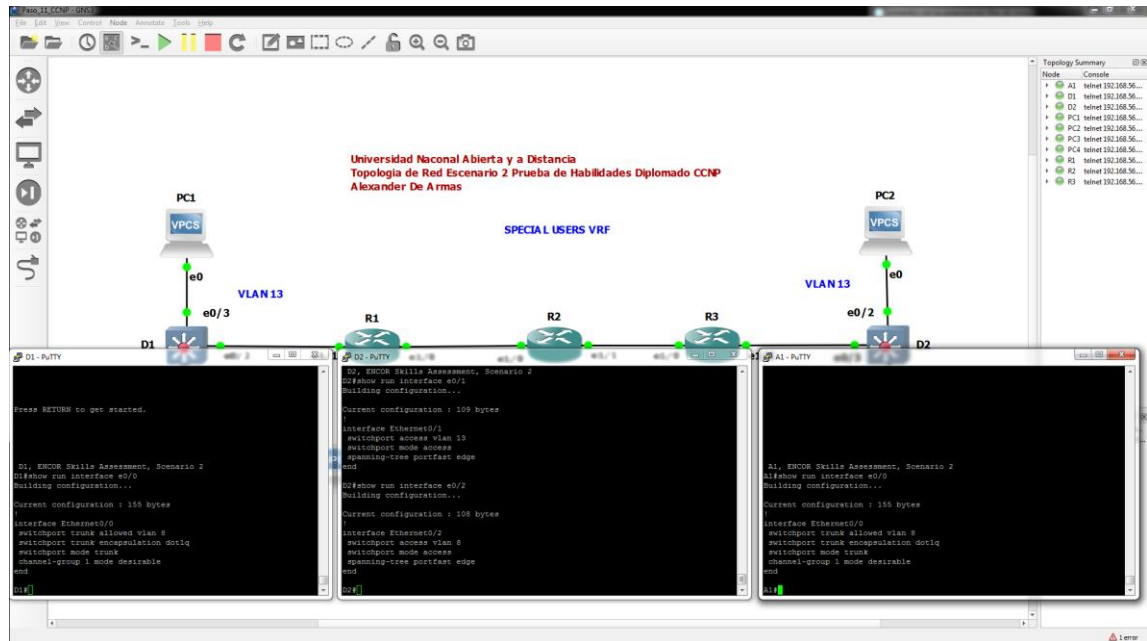
### Comandos en Switch D2:

D2#show run interface e0/2

### Comandos en Switch A1:

A1#show run interface e0/0

Figura 37. Verificación estado Interface en D1, D2 y A1. Fuente: Autor



Nota: en esta parte los PCs de las Vlan 8 y 13 tienen acceso a la red, permitiendo el intercambio de paquetes entre ellos

### 3.5. Verifique la conectividad de PC a PC

Se valida la conexión entre los PCs de las Vlan 8 y 13, mediante el comando Ping, en IPv4 e IPv6

#### Comandos en PC1

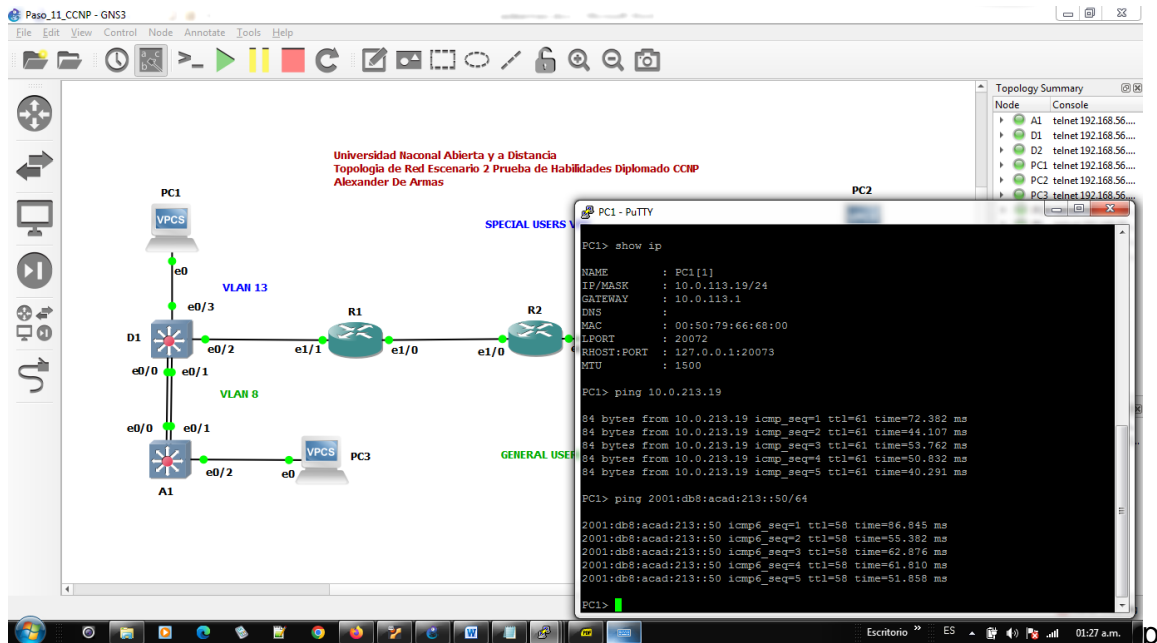
```
PC1>ping 10.0.213.19
```

*Comentarios por líneas de comando  
Realiza una petición de conexión a la PC2 por IPv4*

```
PC1>ping 2001:db8:acad:213::50/64
```

*Comentarios por líneas de comando  
Realiza una petición de conexión a la PC2 por IPv6*

Figura 38. Validación de conectividad entre PC1 y PC2. Fuente: Autor



## Comandos en PC3

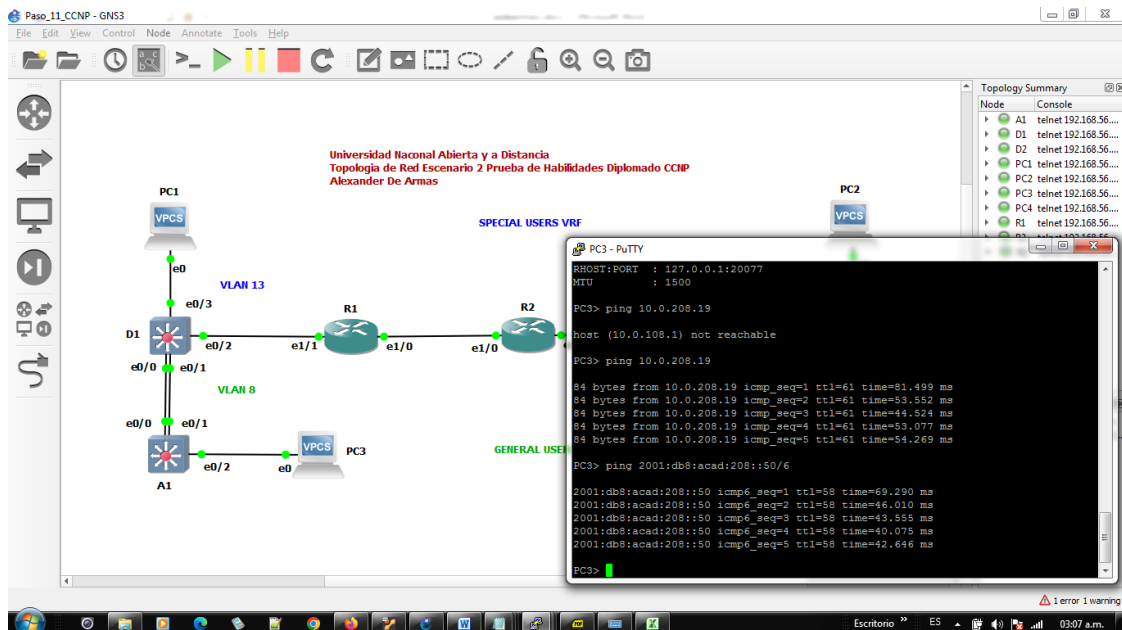
PC3>ping 10.0.208.19

*Comentarios por líneas de comando  
Realiza una petición de conexión a la PC4 por IPv4*

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64

*Comentarios por líneas de comando  
Realiza una petición de conexión a la PC4 por IPv6*

Figura 39. Validación de conectividad entre PC3 y PC4. Fuente: Autor



Nota: Se confirma la entrega de paquetes de comunicación entre los PCs de las Vlan8 y 13, garantizando que la configuración Troncal, de acceso y EthernetChannel (canal lógico) de manera exitosa.

## DESARROLLO ESCENARIO 2 (Parte 4)

### 4. Configuración de Seguridad

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 4. Tareas de Configuración de seguridad parte 4

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none"><li>• Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li><li>• Password: <b>adearmasr197</b>.</li></ul>
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: <ul style="list-style-type: none"><li>• Name: <b>admin</b></li><li>• Privilege level: <b>15</b></li><li>• Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li><li>• Password: <b>adearmasr197</b>.</li></ul>
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

#### 4.1. En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro

Se configura un Password secreto en todos los dispositivos utilizando un algoritmo tipo **SCRYPT**. Mediante el comando **enable algorithm-type scrypt secret**

#### Comandos en R1:

```
R1#configure terminal
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando*

*Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en R1.*

### **Comandos en R2:**

```
R2#configure terminal  
R2(config)#enable secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando  
Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en R2.*

### **Comandos en R3:**

```
R3#configure terminal  
R3(config)#enable secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando  
Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en R3.*

### **Comandos en D1:**

```
D1#configure terminal  
D1(config)#enable secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando  
Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en D1.*

### **Comandos en D2:**

```
D2#configure terminal  
D2(config)#enable secret adearmasr197
```

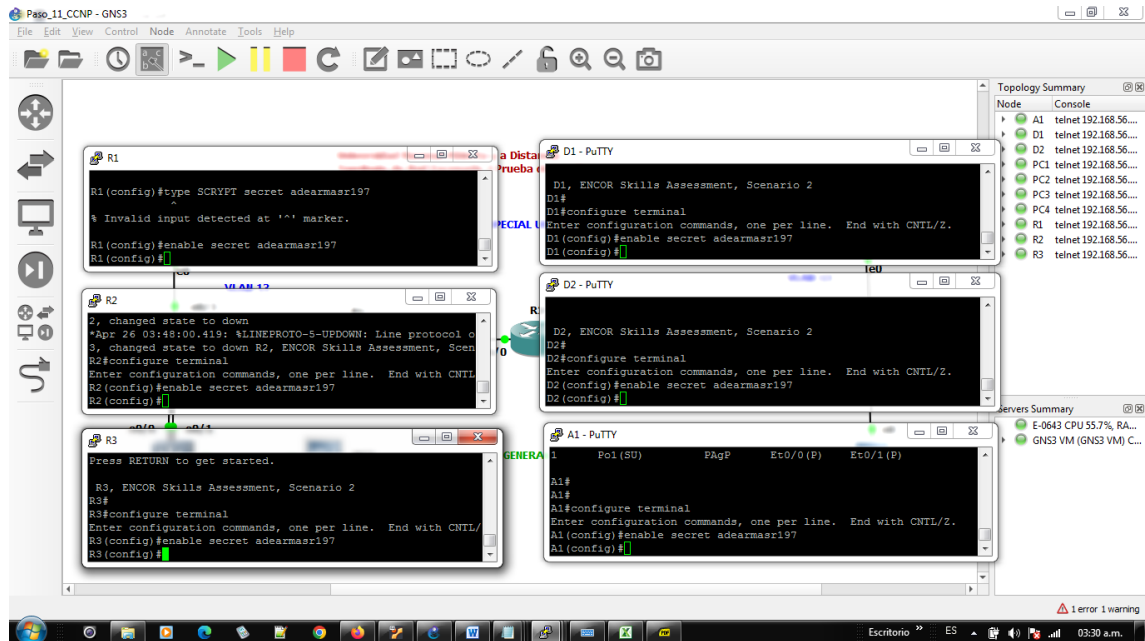
*Comentarios por líneas de comando  
Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en D2*

### **Comandos en A1:**

```
A1#configure terminal  
A1(config)#enable secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando  
Activa el tipo de algoritmo y clave secreta en A1*

Figura 40. Configuración de algoritmo y Password. Fuente: Autor



*Nota: Esta configuración hace que, al ingresar a la consola de cada dispositivo, nos solicite una contraseña*

**4.2. En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.**

Se crea el usuario y se le otorgan los privilegios mediante el comando:  
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret adearmasr197.

**Comandos en R1:**

```
R1(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

*Comentarios por líneas de comando*

*Crea una cuenta de usuario local y asigna privilegios en R1.*

**Comandos en R2:**

```
R2(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

**Comandos en R3:**

```
R3(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

**Comandos en D1:**

```
D1(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

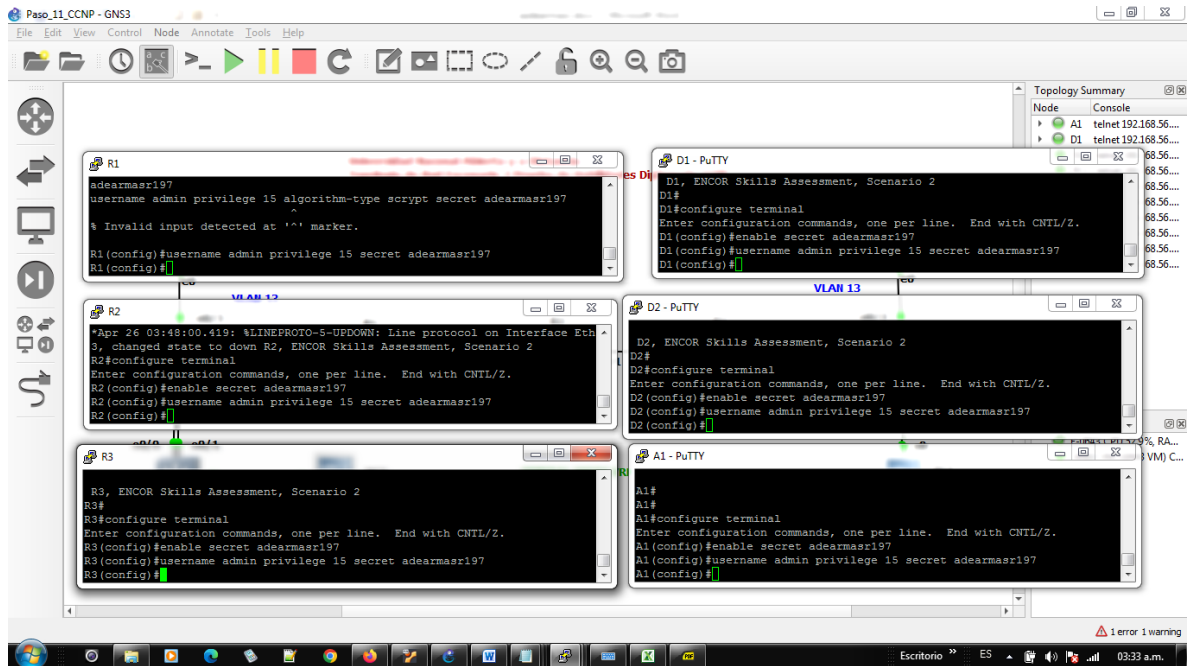
**Comandos en D2:**

```
D2(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

**Comandos en A1:**

```
A1(config)#username admin privilege 15 secret adearmasr197
```

Figura 41. Configuración de usuario. Fuente: Autor



### 4.3. En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA.

Se habilita la autenticación AAA mediante los comandos **aaa new-model -aaa** y **authentication login default local**.

#### Comandos en R1:

```
R1(config)#aaa new-model
```

```
R1(config)#aaa authentication login default local
```

*Comentarios por líneas de comando*

*Se habilita la autenticación AAA (authentication, authorization y accounting)*

*Se activa configuración predeterminada de inicio de sesión en R1*

#### Comandos en R2:

```
R2(config)#aaa new-model
```

```
R2(config)#aaa authentication login default local
```

### Comandos en R3:

```
R3(config)#aaa new-model  
R3(config)#aaa authentication login default local
```

### Comandos en D1:

```
D1(config)#aaa new-model  
D1(config)#aaa authentication login default local
```

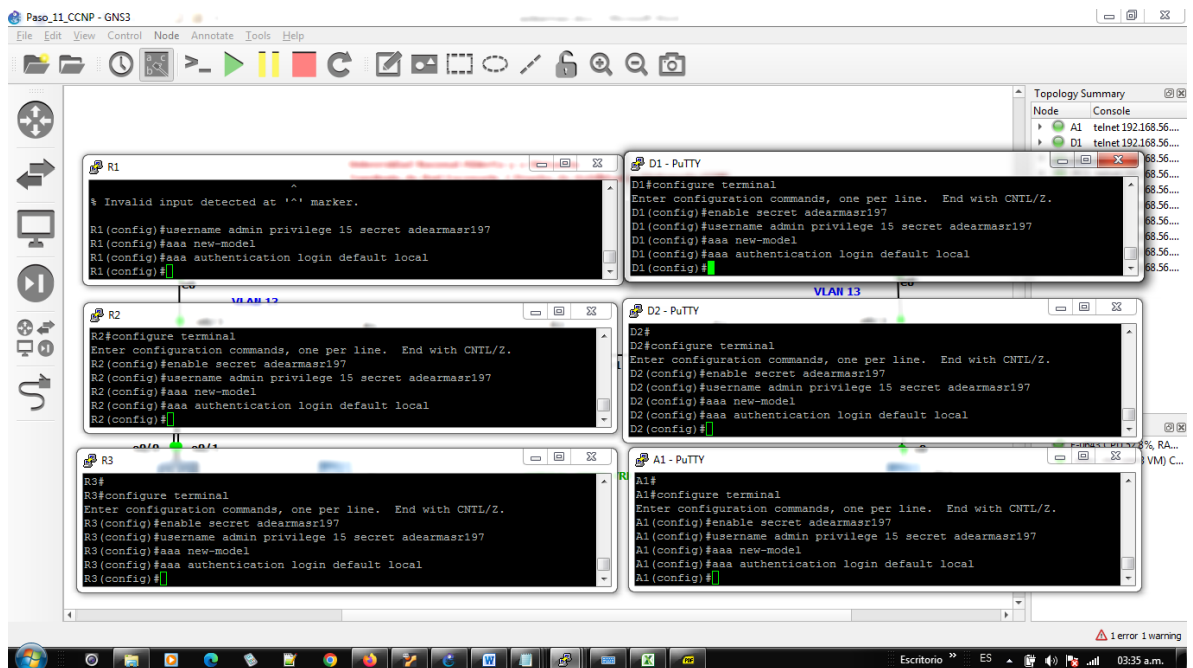
### Comandos en D2:

```
D2(config)#aaa new-model  
D2(config)#aaa authentication login default local
```

### Comandos en A1:

```
A1(config)#aaa new-model  
A1(config)#aaa authentication login default local
```

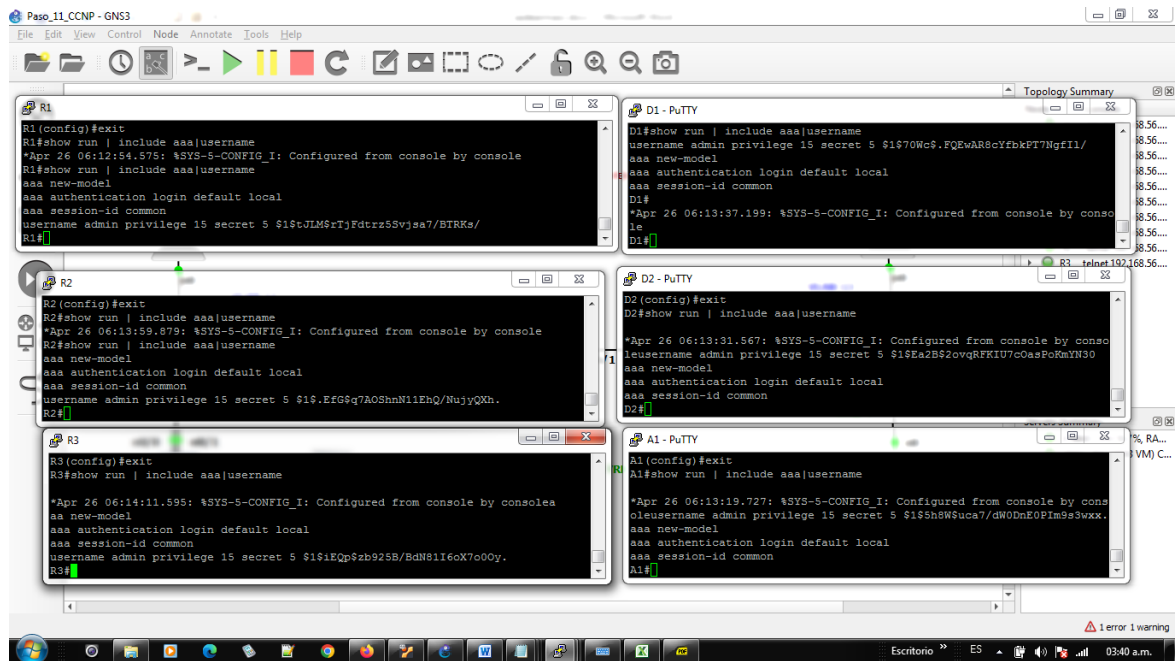
Figura 42. Autenticación AAA. Fuente: Autor



*Nota: Este protocolo de autenticación, permite que solo los usuarios registrados tengan acceso a los dispositivos*

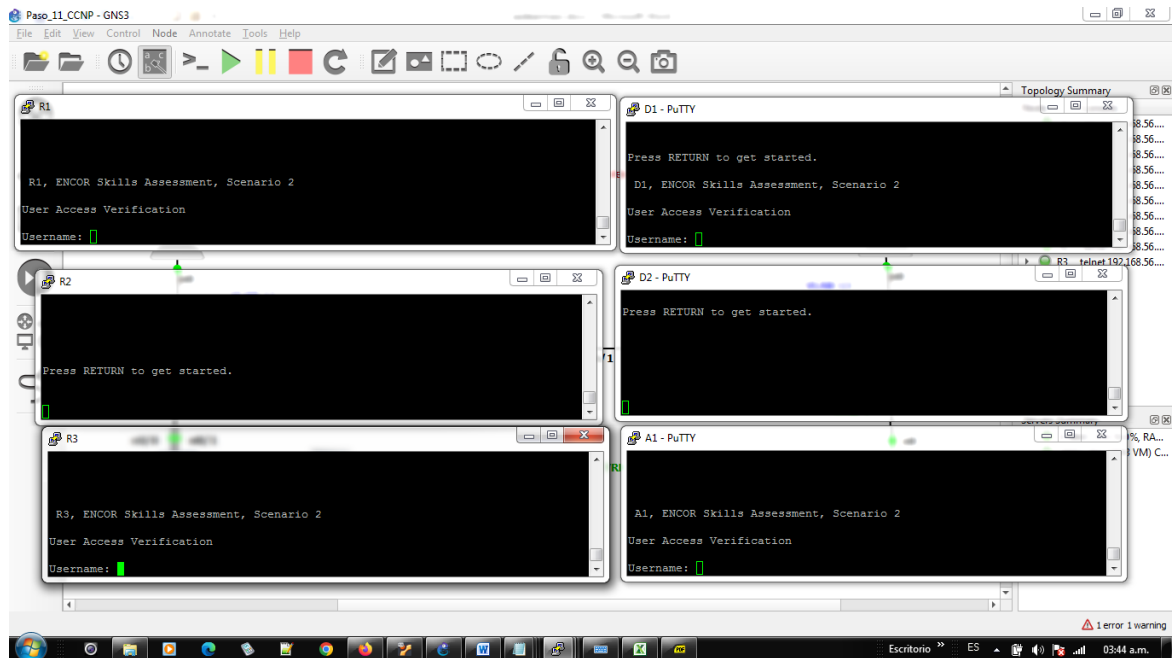
Se valida la configuración de seguridad definida, mediante el comando **show run | include aaa|username** en R1, R2, R3, D1, D2 y A1

Figura 43. Verificación con **show run | include aaa|username**. Fuente: Autor



Se realizan las pruebas en los dispositivos al inicio de la conexión

Figura 44. Verificación en los dispositivos. Fuente: Autor



*Nota: se verifica que todos los dispositivos tengan la configuración de seguridad al inicio del acceso por la consola; puesto que al ingresar solicita usuario y clave de acceso, permitiendo solo el ingreso a personal autorizado.*

## CONCLUSIONES

El entorno de simulación GNS3 utilizado en este diplomado fue un gran desafío, al aprendizaje, por ser una herramienta nueva para mí y un cambio de paradigma al tratar de utilizarlo con mayor regularidad, que su homologo Cisco Packet Tracer, que tradicionalmente es implementado en los entornos de comunicaciones y redes de la UNAD. Tengo la satisfacción que no solamente aprendí muchos conceptos de redes virtuales, además de eso tengo la confianza de utilizar el GNS3 como una herramienta de prueba y diseño de redes de comunicación.

En el caso de las redes con el principio de VRF, aunque es una tecnología que muchas fuentes definen como de poco uso o poco recomendada, vale la pena implementarla como una opción a la solución de un problema de pocos puntos de acceso en Routers de una red definida o establecida.

Este tipo de implementaciones son las que enriquecen nuestras capacidades o intelecto y nos hacen más competentes para nuestra vida profesional. Debido al uso extendido del protocolo de comunicación Ethernet, que a la fecha está siendo usado en la industria y la automatización de los equipos industriales

A pesar que la tecnología de los Routers y Switch avanzan al punto que estos dispositivos se adaptan a las necesidades de la red, es importante conocer cómo se implementa una red estática y los beneficios que estos arreglos brindan a la seguridad de sus usuarios..

## BIBLIOGRAFIA

CISCO. Guía Portátil Cisco CCNA Discovery Networking para el hogar y pequeñas empresas. 4a ed. Naucalpan de Juárez: PEARSON EDUCACIÓN DE MÉXICO S.A. DE C.V, 2007. 181 p. ISBN 978-607-32-0383-8.

EDGEWORTH, B., GARZA, B., GOOLEY, J., HUCABY, D. (2020). CISCO Press. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.  
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

FLOR, P. (2022). Introducción al protocolo BGP [OVI].  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49573>

VACA P. (Abril 10 2022) Instalación configuración GNS3 VM. Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=A6RRo6ioFFQ>

VACA P. (Abril 10 2022) Agregar dispositivos a GNS3 Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=2JvRu9v-Xlo>

VACA P. (Abril 30 2022) Protocolo de enrutamiento BGP. Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=DAafPPt0nvw&feature=youtu.be>

VACA P. (Julio 19 2022) Introducción a las VLAN Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=uBS1jTaNBzk>