

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FREIMAN ESMID MONROY LOPEZ

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

TAURAMENA, CASANARE

2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FREIMAN ESMID MONROY LOPEZ

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de Ingeniero
Electrónico

TUTOR

JOHN HAROLD PEREZ CALDERON

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

2023

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tauramena, 24 de mayo de 2023

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCION	10
DESARROLLO DEL TRABAJO	11
Topología de la red	11
Escenario.....	11
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz	12
Paso 1. Cablee la red como se muestra en la topología.....	12
Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	13
Configuración y ajustes básicos en los switches	16
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.	28
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama.	28
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada una. ...	32
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.	36
2.4 verificar la conectividad en VRF.....	39
Parte 3. Configurar Capa 2	40
3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	40
3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3	41
3.3 On D1 and A1, configure the EtherChannel.....	42
3.4 On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	43
Parte 4 configure Security.....	45
4.1 On all devices, secure privileged EXE mode.	45

4.2 On all devices, create a local user account.....46
4.3 On all devices, enable AAA and enable AAA authentication47
CONCLUSION48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1	11
Figura 2.Simulación escenario GNS3	13
Figura 3.Configuración básica en R1	14
Figura 4.Configuración básica en R2.....	15
Figura 5.Configuración básica en R3.....	16
Figura 6.Configuración básica en D1	17
Figura 7.Configuración básica en D2.....	18
Figura 8.Configuración básica en A1	19
Figura 9.Configuración básica R1	20
Figura 10.Configuración básica R2.....	21
Figura 11.Configuración básica R3.....	22
Figura 12.Configuración básica D1	23
Figura 13.Configuración básica D2.....	24
Figura 14.Configuración básica A1	25
Figura 15.PC1	26
Figura 16.PC2.....	26
Figura 17.PC3.....	27
Figura 18.PC4.....	28
Figura 19.Router R1	29
Figura 20.Router R2	30
Figura 21.Router R3	31
Figura 22.Configuración Router R1	35
Figura 23.Configuración Router R2	35
Figura 25.rutas estáticas R1	37
Figura 26.rutas estáticas R2	38
Figura 27.rutas estáticas R3	39
Figura 28.conectividad en VRF	39
Figura 29. PC1-PC2.....	44
Figura 31. Resultado.....	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.Tabla de direccionamiento	12
Tabla 2.Direccionamiento R1.....	32
Tabla 3.Direccionamiento R2.....	33
Tabla 4.Direccionamiento R3.....	34
Tabla 5. Configuración de ruta estática R1	36
Tabla 6. Configuración ruta estática R2.....	37
Tabla 7. Configuración ruta estática R3.....	38
Tabla 8. Configuración de interfaces.	40
Tabla 9. Configuración R1 y R3.....	41
Tabla 10. Configuración EtherChannel	42
Tabla 11. Configuración de acceso.....	43
Tabla 12. Conectividad.	44
Tabla 13. Modo privilegiado.....	45
Tabla 14. Usuario local	46
Tabla 15. Habilitación y autenticación.....	47

GLOSARIO

CONMUTADOR: Es un dispositivo de red que se utiliza para conectar dispositivos en una red y para enviar datos entre ellos. Los conmutadores funcionan como un puente entre las redes y ayudan a evitar la congestión y el retraso en la transmisión de datos.

ENCAMINADOR: Es un dispositivo de red que se utiliza para enviar datos entre redes. Los enrutadores examinan las direcciones IP de los paquetes de datos que se envían a través de una red y determinan la mejor ruta para enviarlos.

PROTOCOLO DE PUERTA DE ENLACE DE BORDE: Es un protocolo de red utilizado en redes de área amplia (WAN) para conectar diferentes redes de área local (LAN). Este protocolo ayuda a mantener la conectividad entre las diferentes redes y garantiza que los datos se transmitan de manera segura y eficiente.

PROTOCOLO DE TIEMPO DE RED: Es un protocolo de red que se utiliza para sincronizar el reloj de diferentes dispositivos en una red. Este protocolo ayuda a garantizar que los dispositivos estén sincronizados y que los datos se transmitan de manera eficiente.

PROTOCOLO DE ENRUTADO: Es un conjunto de reglas y procedimientos que se utilizan para enviar datos a través de una red. Estos protocolos permiten que los dispositivos de red tomen decisiones sobre la ruta más eficiente para enviar los datos de un punto a otro.

REDES DE COMPUTADORAS: Son conjuntos de dispositivos electrónicos que están conectados entre sí para compartir información y recursos. Las redes de computadoras pueden ser locales, como una red de área local (LAN), o pueden ser más grandes y abarcar varias ubicaciones, como una red de área amplia (WAN).

RESUMEN

La técnica multi-VRF (*Virtual Routing and Forwarding*) es una técnica de enrutamiento que permite la creación de múltiples instancias de enrutamiento en una red. Esto se logra mediante la creación de tablas de enrutamiento virtuales, que se utilizan para enrutar el tráfico entre diferentes redes o VLANs.

La principal ventaja de la técnica multi-VRF es que permite separar el tráfico de diferentes redes o VLANs, lo que mejora el rendimiento y la seguridad de la red. Al separar el tráfico, se pueden aplicar políticas de seguridad y de calidad de servicio (QoS) específicas para cada red o VLAN, lo que ayuda a garantizar que el tráfico crítico se priorice y se entregue de manera eficiente.

Además, la técnica multi-VRF permite una mayor eficiencia en el uso de los recursos de la red. Al separar el tráfico, se pueden utilizar enlaces y recursos de red específicos para cada red o VLAN, lo que reduce la congestión de la red y mejora la disponibilidad de los recursos.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Multi-VRF.

ABSTRACT

The multi-VRF technique (*Virtual Routing and Forwarding*) is a routing technique that allows the creation of multiple routing instances in a network. This is accomplished by creating virtual routing tables, which are used to route traffic between different networks, or VLANs.

The main advantage of the multi-VRF technique is that it allows the traffic of different networks or VLANs to be separated, which improves the performance and security of the network. By separating traffic, specific security and quality of service (QoS) policies can be applied to each network or VLAN, helping to ensure that critical traffic is prioritized and delivered efficiently.

In addition, the multi-VRF technique allows greater efficiency in the use of network resources. By separating traffic, specific network links and resources can be used for each network or VLAN, reducing network congestion and improving resource availability.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Multi-VRF.

INTRODUCCION

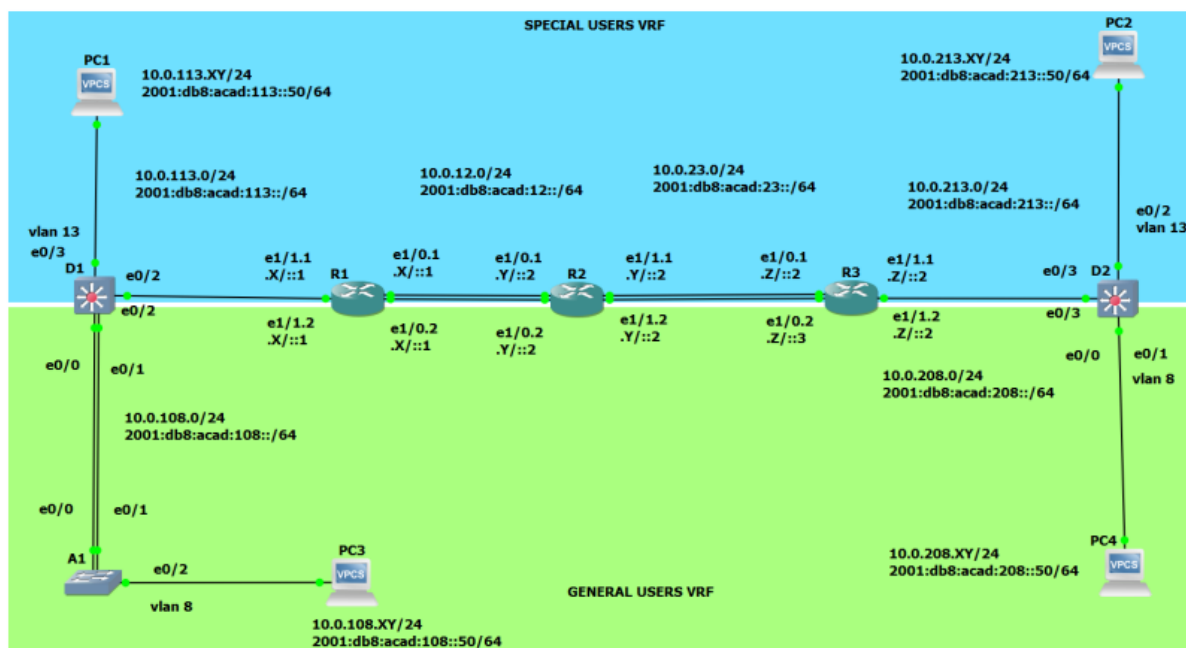
En la presente evaluación de habilidades, se enfrentará un desafío en el ámbito de la configuración de redes de comunicaciones. Se trata de la implementación de una configuración multi-VRF que permita la separación de dos grupos de usuarios, "Usuarios Generales" y "Usuarios Especiales", mediante el uso de VLANs. Para lograr este objetivo, se realizarán ajustes en la configuración básica de los dispositivos de red, se asignará direccionamiento IP a las interfaces que conectan los segmentos de red y se configurarán VRF-Lite en los enrutadores de la red, asignando rutas estáticas apropiadas para garantizar la conectividad de extremo a extremo. El objetivo final es asegurar la accesibilidad completa de un extremo a otro en la red, mientras se mantiene el aislamiento entre los dos grupos de usuarios. Para lograr esto, se requerirá un alto nivel de conocimientos y habilidades en redes de comunicaciones, incluyendo conceptos como enrutamiento, conmutación, VLANs, VRFs, direccionamiento IP y seguridad de red. La evaluación de habilidades de configuración multi-VRF es un proceso desafiante que requiere un enfoque riguroso y preciso para garantizar que los dispositivos de red estén configurados adecuadamente y funcionen de manera eficiente.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Topología de la red

Figura 1. Escenario 1

Topología de la Red:



Fuente: Guía avance documento final CCNP

Escenario 1

En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizado, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Asegúrese de verificar que sus configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

Nota: las letras “X, Y, Z” corresponden a los últimos tres dígitos de su número de cédula

CC: 1115918923

X: 9, Y: 2, Z: 3

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.9/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.9/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.3/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.3/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.92/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.92/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.92/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.92/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

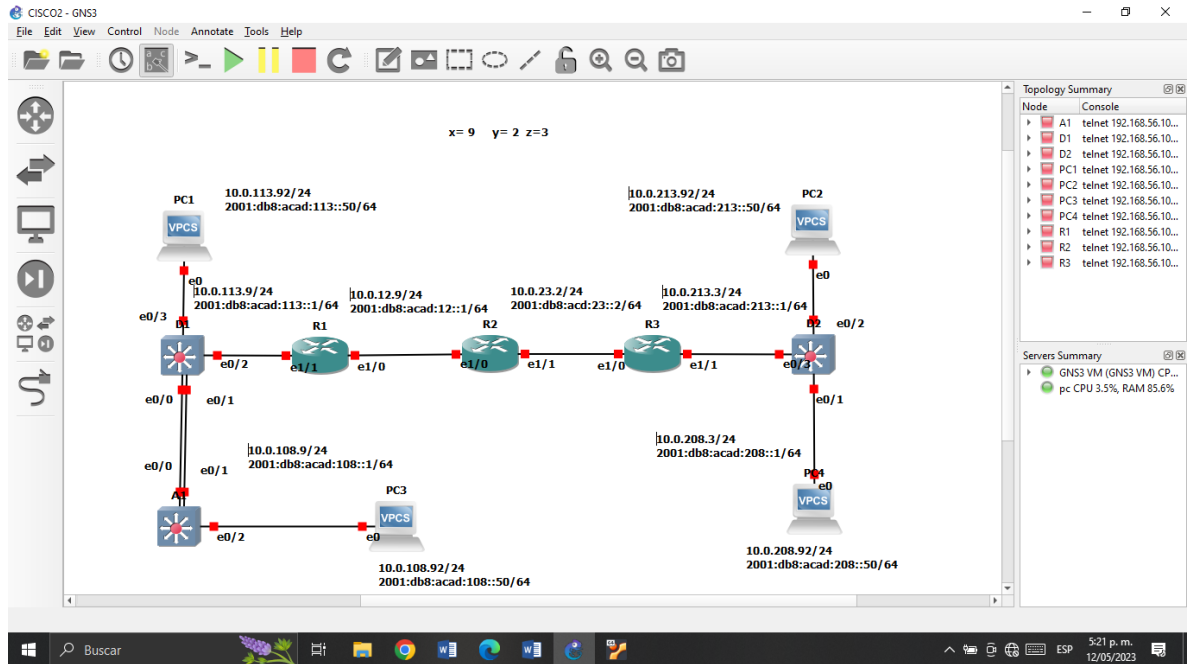
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

En la Parte 1, se configura la topología de la red y se configura los ajustes básicos.

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 GNS3



Fuente: Autoría Propia

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

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

Router R1

```
hostname R1
```

```
ipv6 unicast-routing
```

```
no ip domain lookup
```

```
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
```

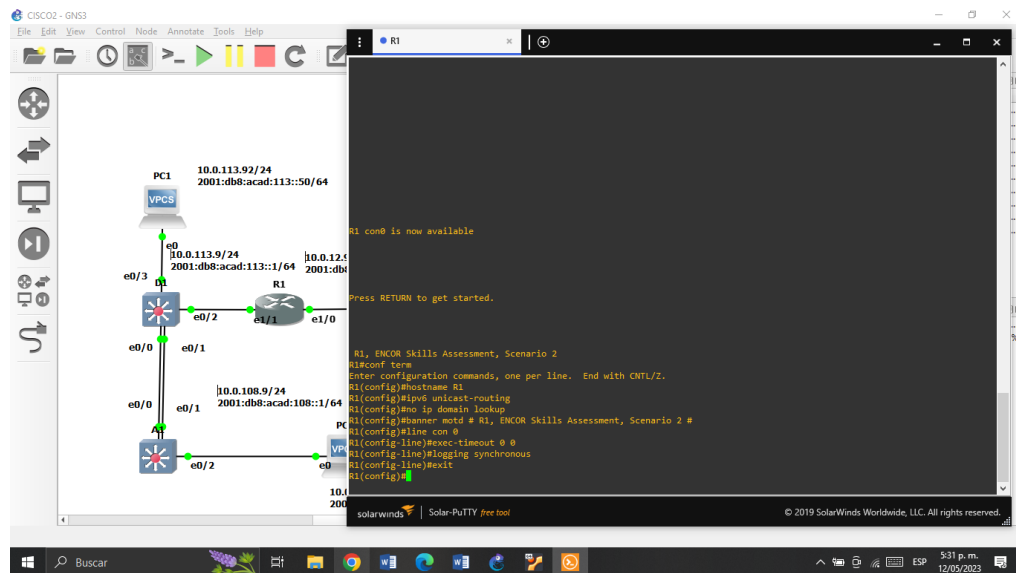
```
line con 0
```

```
exec-timeout 0 0
```

logging synchronous

exit

Figura 3. Configuración básica en R1



Fuente: Autoría Propia

Router R2

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

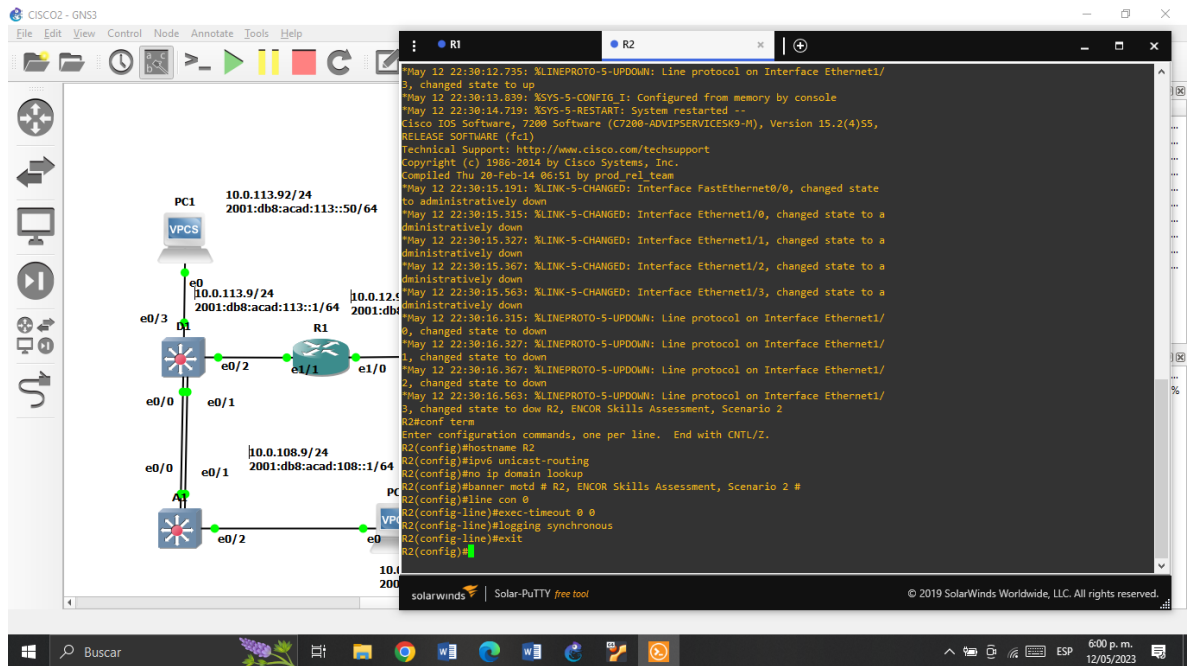
line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Figura 4. Configuración básica en R2



Fuente: Autoría Propia

Router R3

hostname R3

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

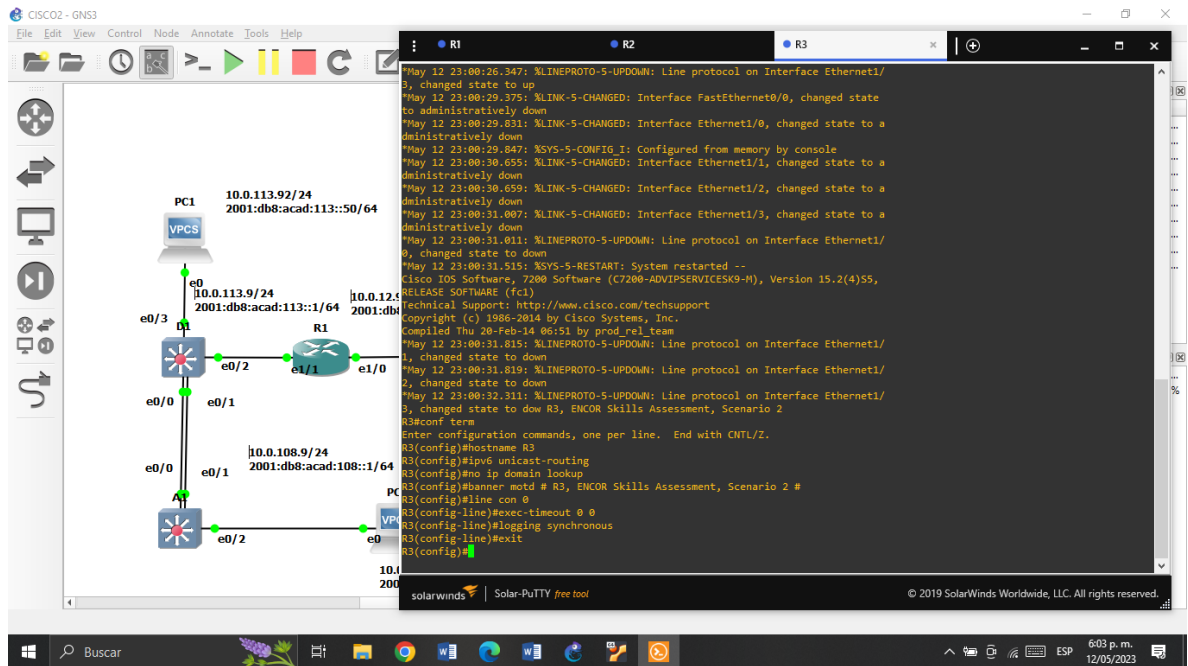
line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Figura 5. Configuración básica en R3



Fuente: Autoría Propia

Configuración y ajustes básicos en los switches

Switch D1

hostname D1

ip routing

ipv6 unicast routing.

no ip domain lookup

banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

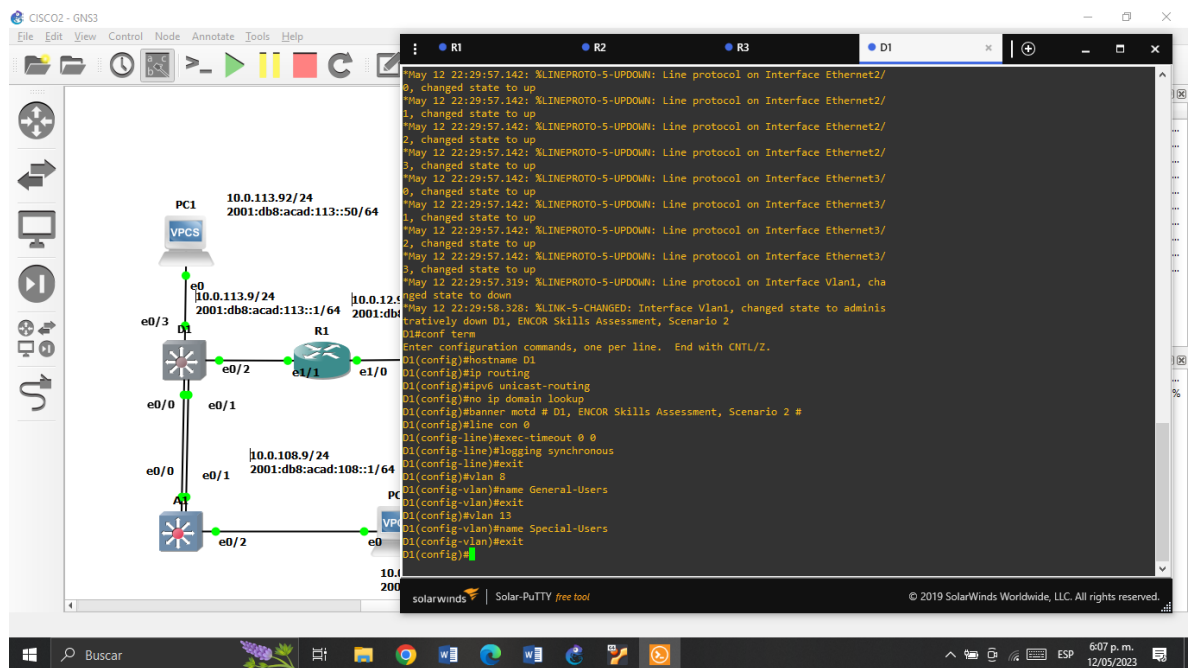
exit

vlan 8

name General-Users


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

Figura 6. Configuración básica en D1



Fuente: Autoría Propia

```
Switch D2
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing.
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
```

logging synchronous

exit

vlan 8

name General-Users

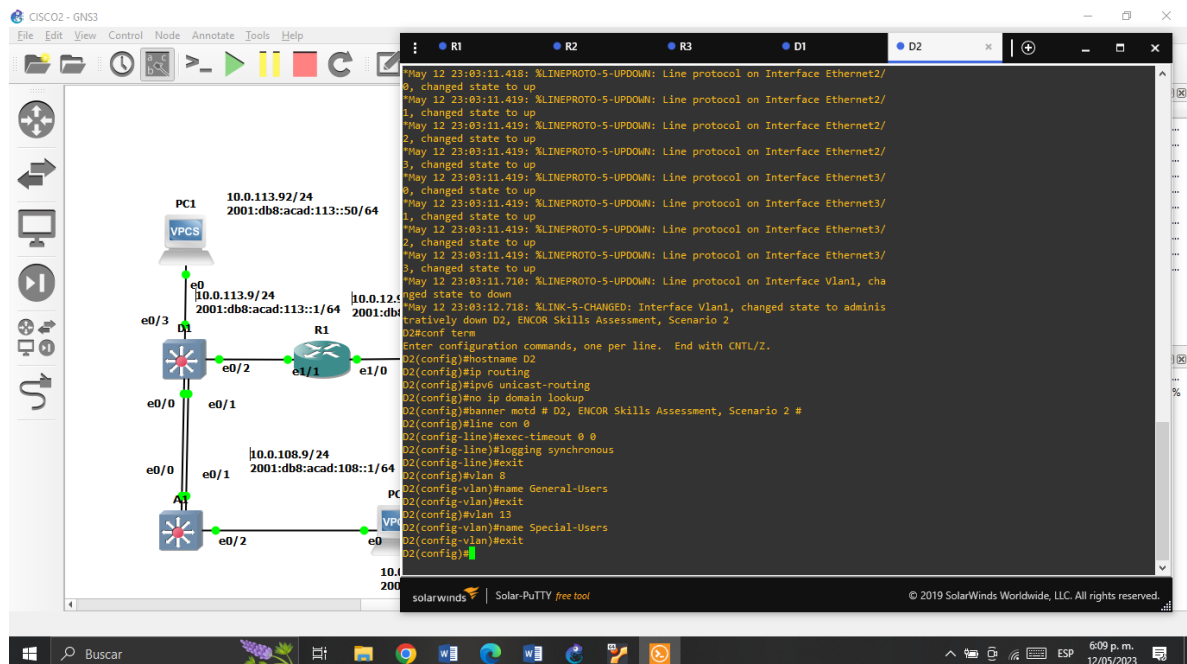
exit

vlan 13

name Special-Users

exit

Figura 7. Configuración básica en D2



Fuente: Autoría Propia

Switch A1

hostname A1

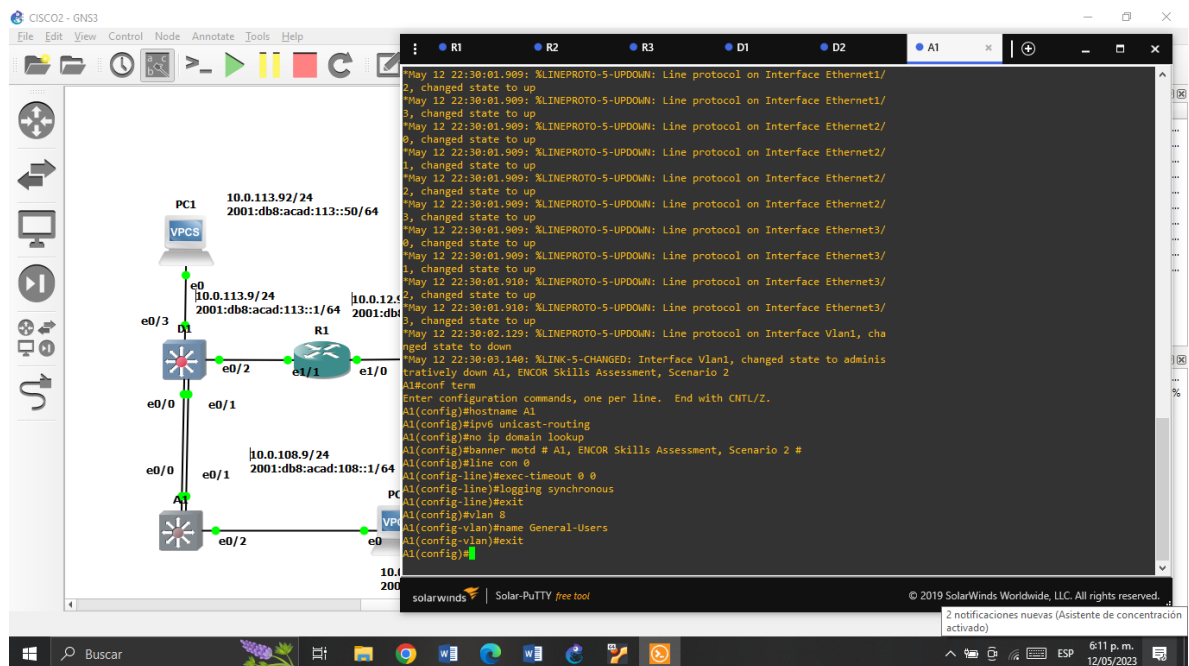
ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

```
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
```

Figura 8. Configuración básica en A1



Fuente: Autoría Propia

Se guardo las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Comando abreviado

Copy run st

R1#copy run st

Destination filename [startup-config]?

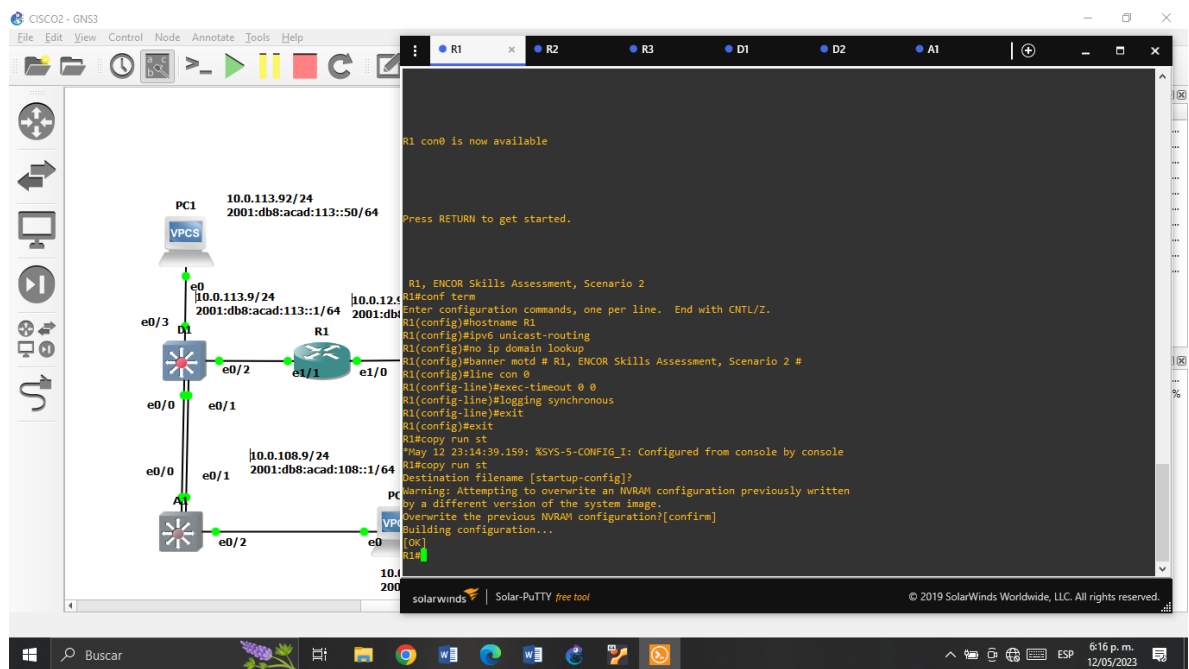
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration? [confirm]

Building configuration...

[OK]

Figura 9. Configuración básica R1



Fuente: Autoría Propia

R2#copy run st

Destination filename [startup-config]?

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

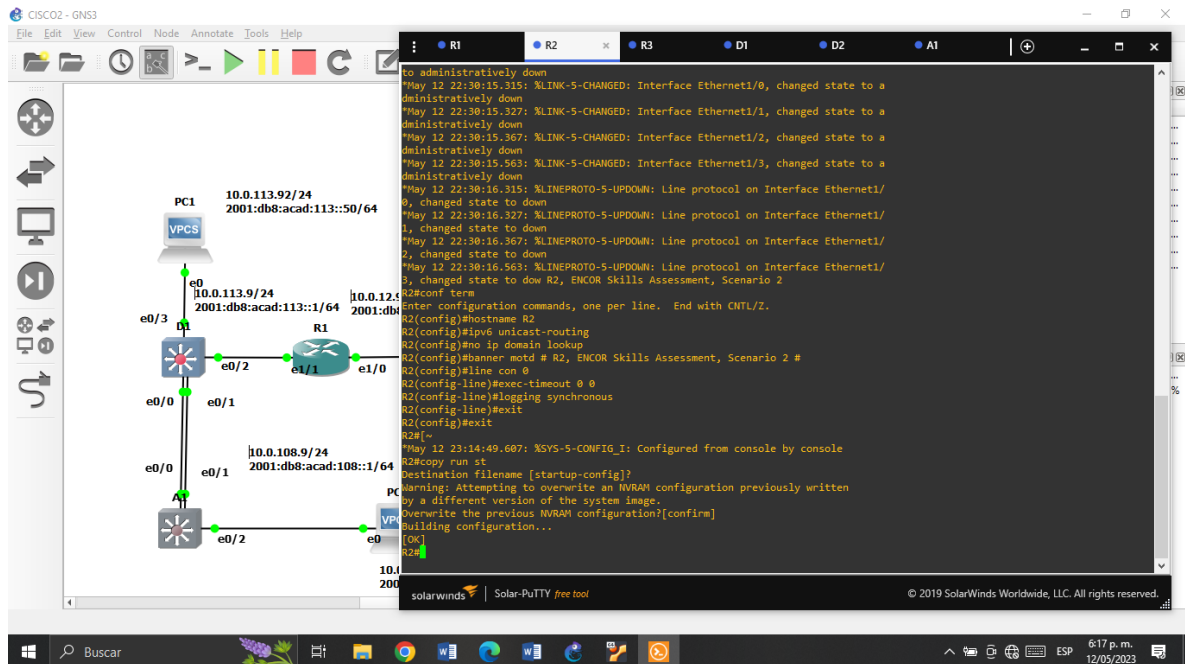
Overwrite the previous NVRAM configuration? [confirm]

Building configuration...

[OK]

R2#

Figura 10. Configuración básica R2



Fuente: Autoría Propia

R3#copy run st

Destination filename [startup-config]?

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.

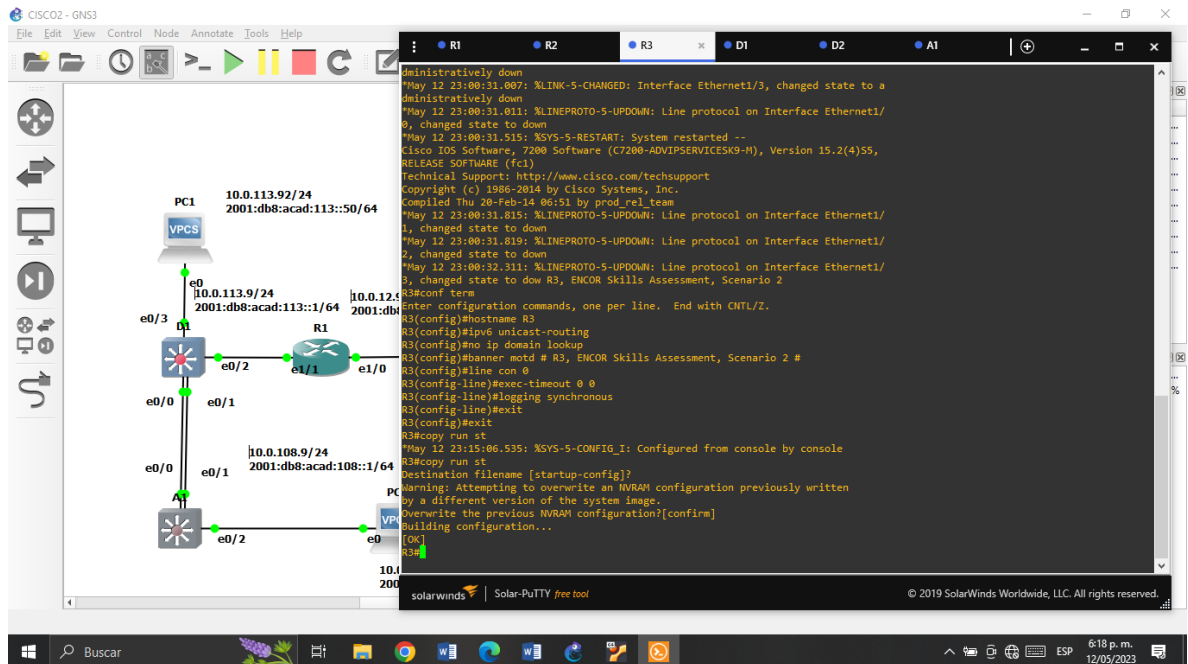
Overwrite the previous NVRAM configuration? [confirm]

Building configuration...

[OK]

R3#

Figura 11. Configuración básica R3



Fuente: Autoría Propia

D1#copy run st

Destination filename [startup-config]?

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.

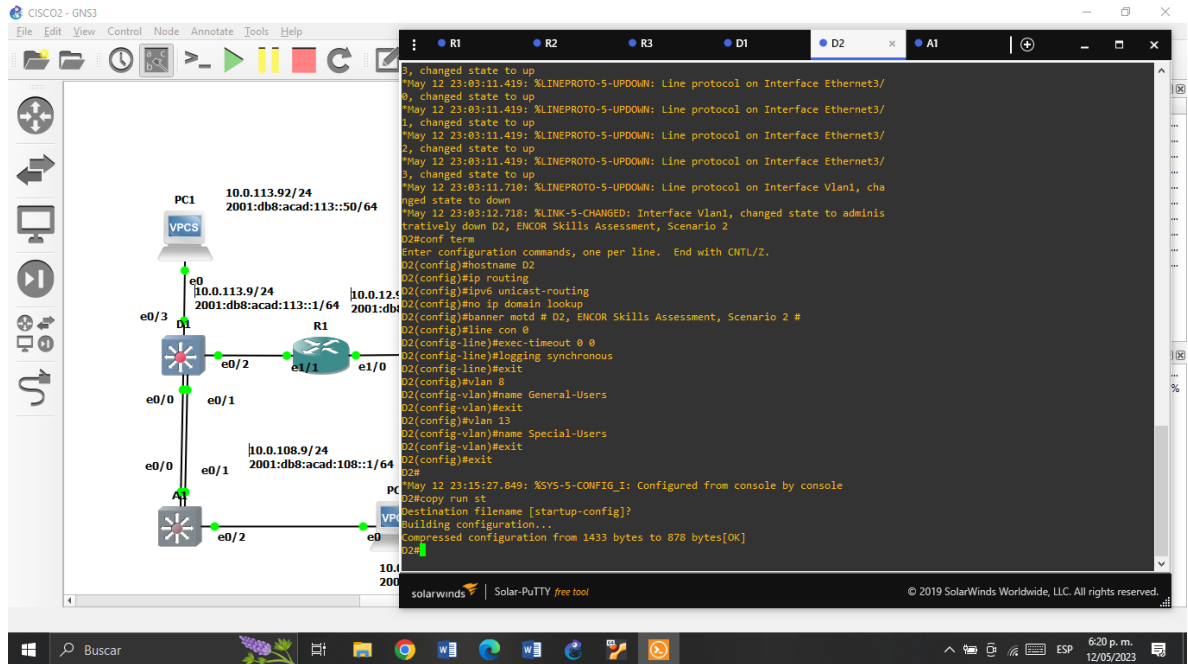
Overwrite the previous NVRAM configuration? [confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1432 bytes to 868 bytes [OK]

D1#

Figura 13. Configuración básica D2



Fuente: Autoría Propia

A1#copy run st

Destination filename [startup-config]?

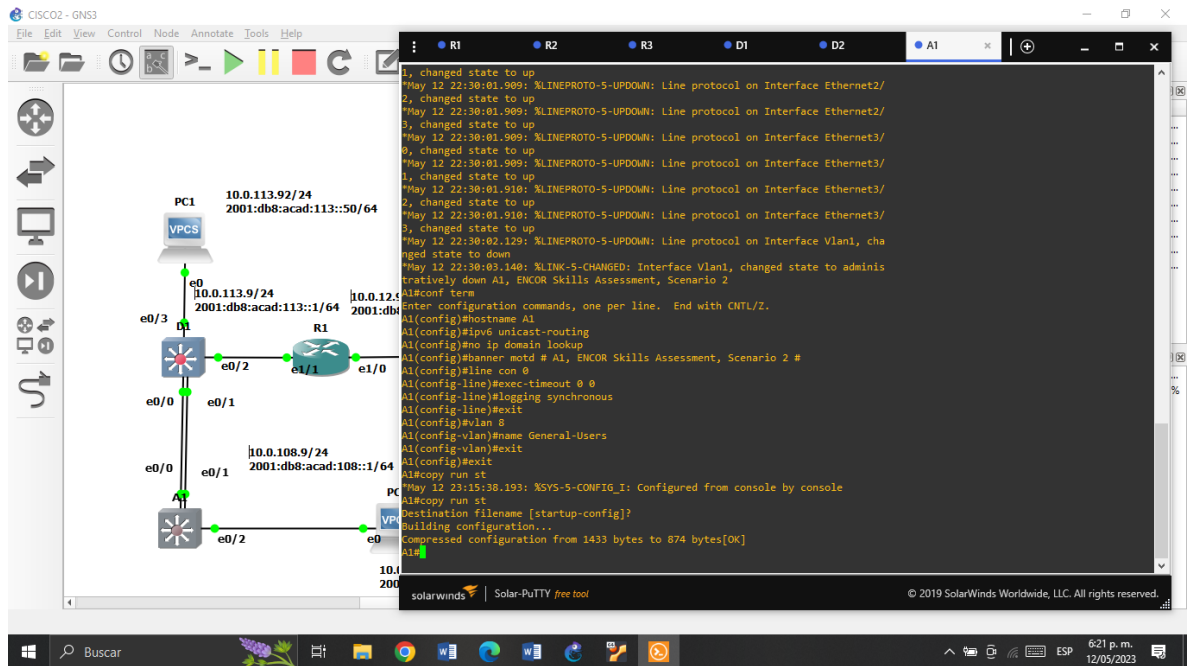
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration? [confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1432 bytes to 868 bytes [OK]

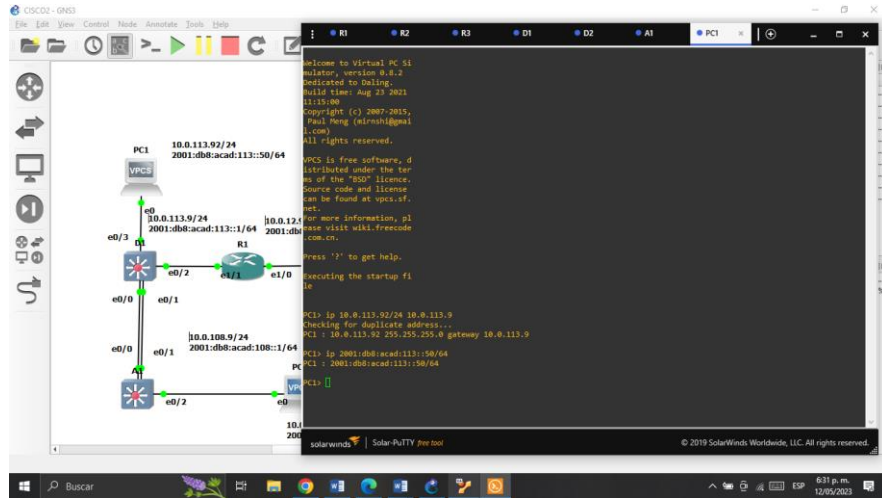
Figura 14. Configuración básica A1



Fuente: Autoría Propia

- Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento
- PC1
- ```
ip 10.0.113.92/24 10.0.113.9
ip 2001:db8:acad:113::50/64
```

Figura 15. PC1



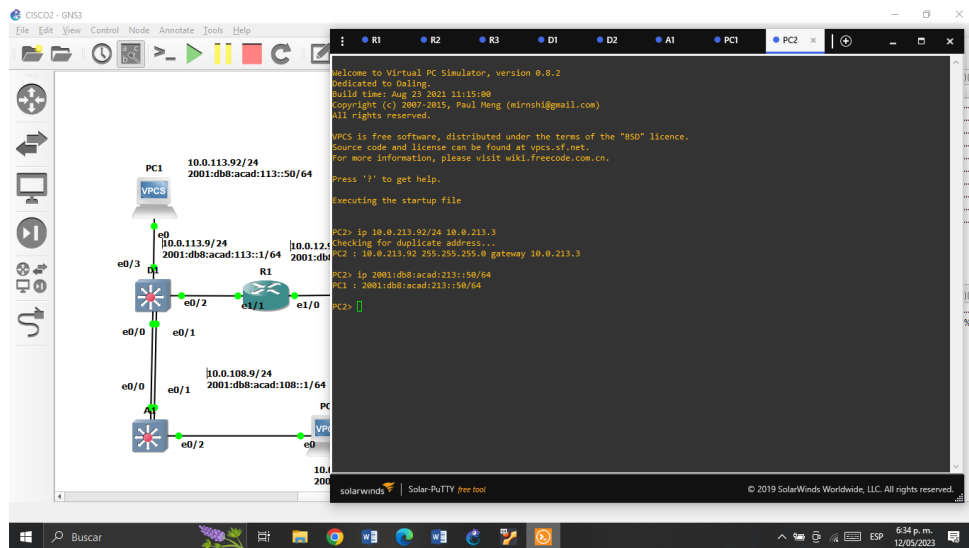
Fuente: Autoría Propia

PC2

ip 10.0.213.92/24 10.0.213.3

ip 2001:db8:acad:213::50/64

Figura 16. PC2



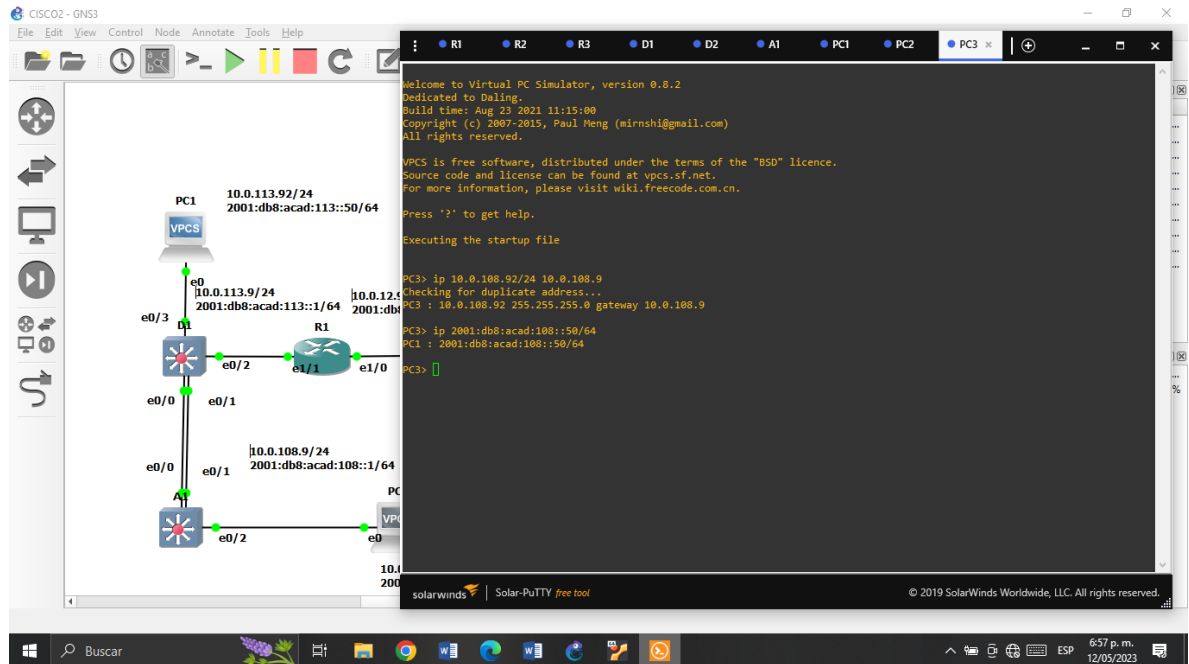
Fuente: Autoría Propia

PC3

ip 10.0.108.92/24 10.0.108.9

ip 2001:db8:acad:108::50/64

Figura 17. PC3



Fuente: Autoría Propia

PC4

ip 10.0.208.92/24 10.0.208.3

ip 2001:db8:acad:208::50/64

Figura 18. PC4



Fuente: Autoría Propia

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.

En esta parte de la evaluación de habilidades, se configura VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF.

2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama.

Configuración Router R1

vrf definition General-Users

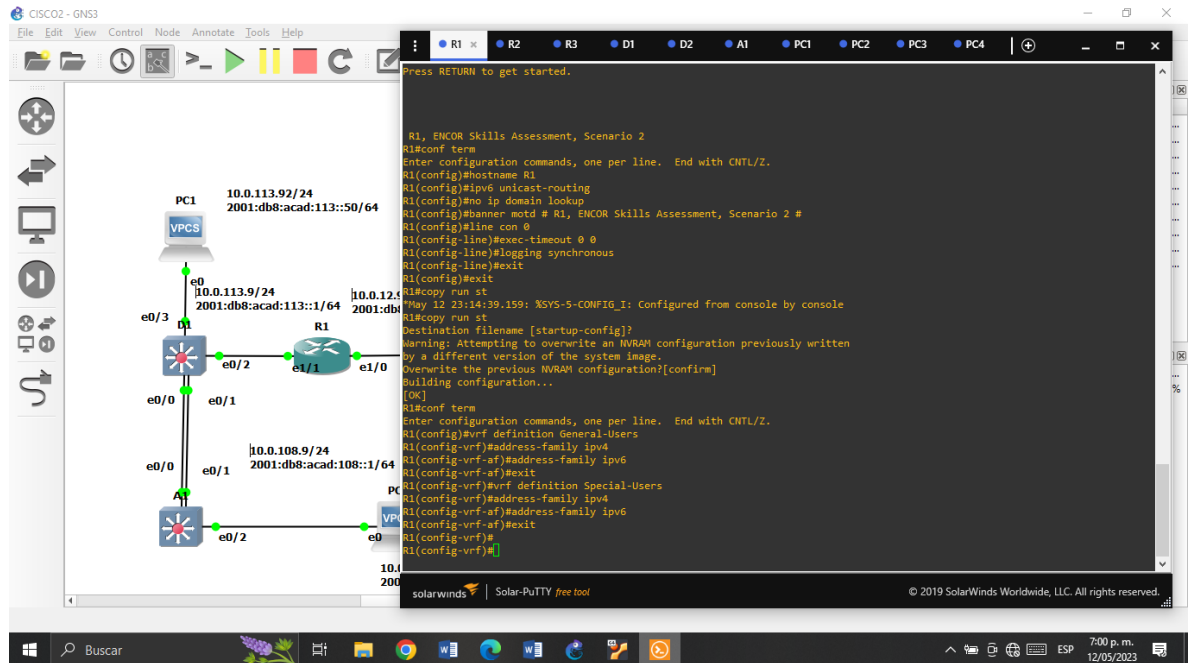
address-family ipv4

address-family ipv6

exit

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

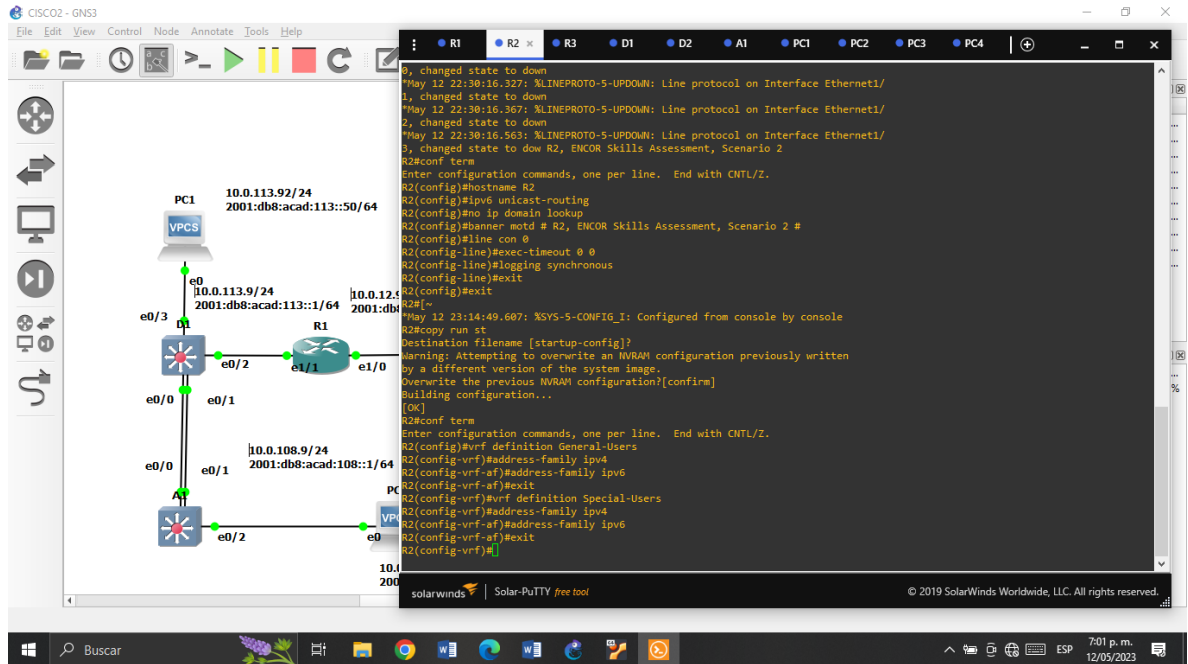
Figura 19. Router R1



Fuente: Autoría Propia

Configuración Router R2  
vrf definition General-Users  
address-family ipv4  
address-family ipv6  
exit  
vrf definition Special-Users  
address-family ipv4  
address-family ipv6  
exit

Figura 20. Router R2



Fuente: Autoría Propia

### Configuración Router R3

vrf definition General-Users

address-family ipv4

address-family ipv6

exit

vrf definition Special-Users

address-family ipv4

address-family ipv6

exit

Figura 21. Router R3

The screenshot displays the Cisco Packet Tracer interface. On the left, a network topology is shown with three routers (R1, R2, R3) and four PCs (PC1, PC2, PC3, PC4). R1 is connected to R2 and R3. R2 is connected to PC1. R3 is connected to PC2, PC3, and PC4. The IP addresses and subnets for the routers and PCs are listed. On the right, the configuration window for Router R3 is open, showing the following commands and output:

```
compiled Thu 20-Feb-14 06:51 by prod_re1_team
May 12 23:00:31.815: XLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
1, changed state to down
May 12 23:00:31.819: XLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
2, changed state to down
May 12 23:00:32.311: XLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
3, changed state to dow R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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#copy run st
May 12 23:15:06.535: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy run st
Destination filename [startup-config]?
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]
R3#conf term
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(config-vrf)#
```

Fuente: Autoría Propia

## 2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada una.

Tabla 2. Direccionamiento R1.

---

| Direccionamiento de Router R1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>interface e1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.9 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit interface e1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.9 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit interface e1/0 no ip address no shutdown exit interface e1/1.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.113.9 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 no shutdown exit interface e1/1.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.108.9 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 no shutdown exit</pre> |

---

Fuente: Autoría propia



Tabla 3. Direccionamiento R2.

---

Direccionamiento de Router R2

---

```
interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
```

---

Fuente: Autoría propia

Tabla 4. Direccionamiento R3.

---

Direccionamiento de Router R3

---

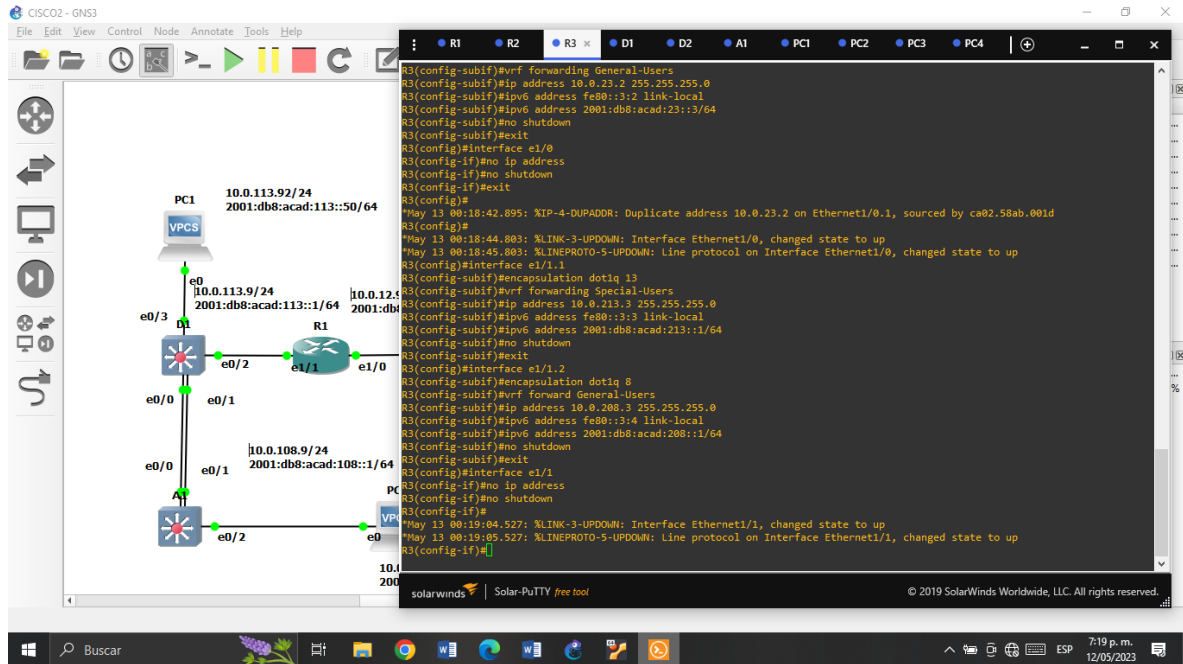
```
Interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.208.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
```

---

Fuente: Autoría propia



Figura 24. Configuración Router R3



Fuente: Autoría propia

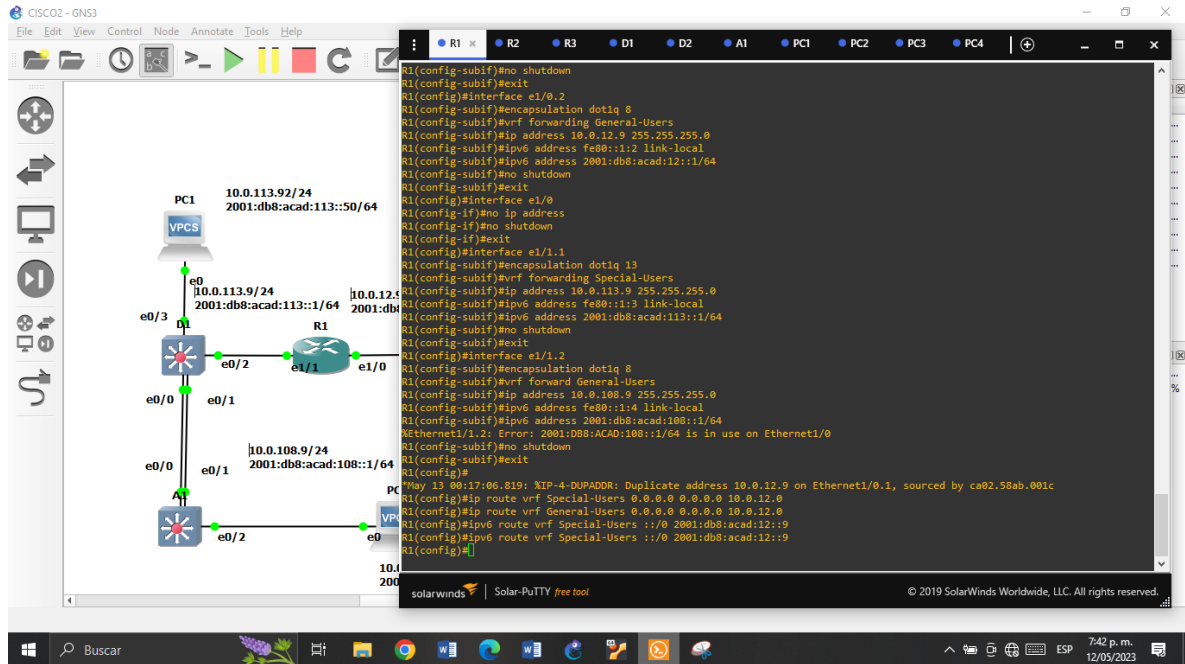
### 2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.

Tabla 5. Configuración de ruta estática R1

| R1                                                    |
|-------------------------------------------------------|
| ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.0  |
| ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.0  |
| ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::9 |
| ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::9 |

Fuente: Autoría propia

Figura 24. Rutas estáticas R1



Fuente: Autoría propia

Tabla 6. Configuración ruta estática R2

**R2**

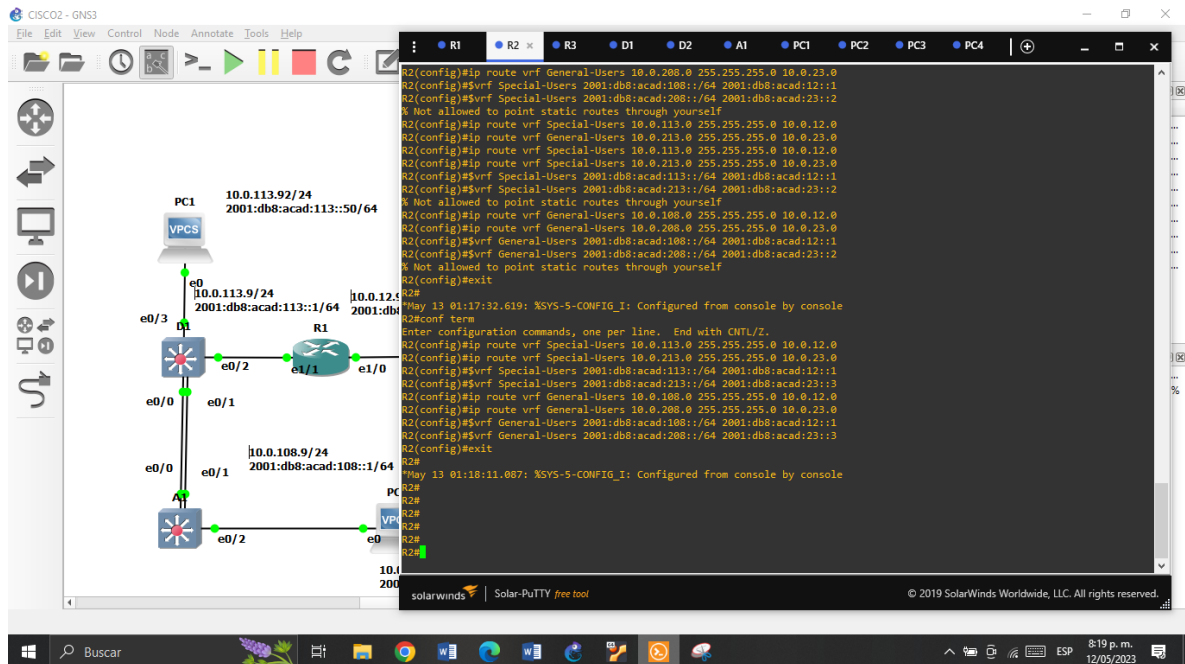
```

ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.0
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.0
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.0
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.0
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
exit

```

Fuente: Autoría propia

Figura 25. Rutas estáticas R2



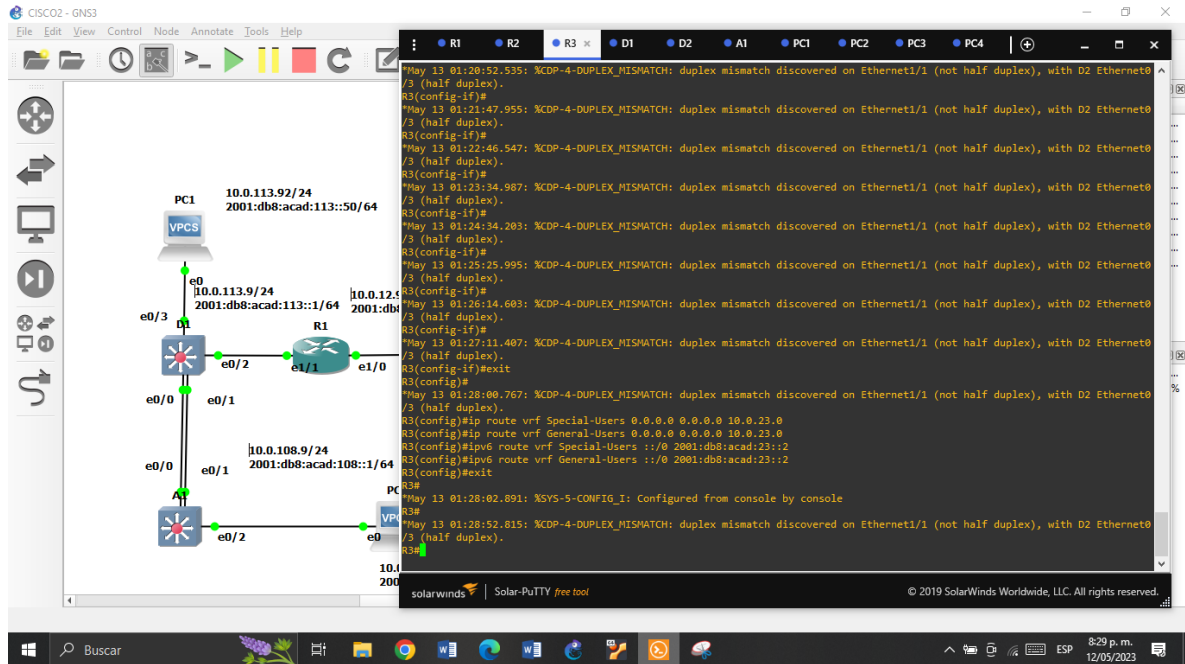
Fuente: Autoría propia

Tabla 7. Configuración ruta estática R3

| R3                                                    |
|-------------------------------------------------------|
| ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.0  |
| ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.0  |
| ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 |
| ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 |
| exit                                                  |

Fuente: Autoría propia

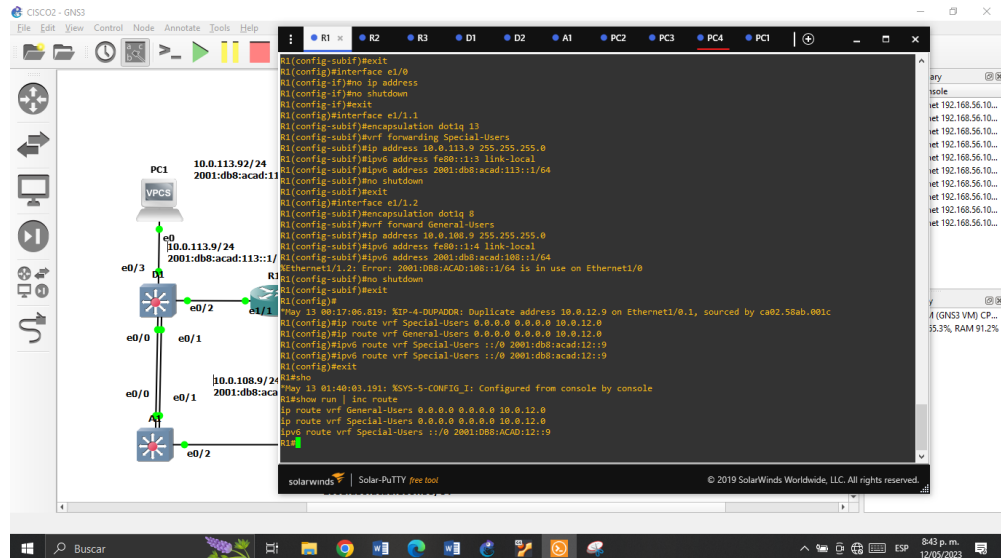
Figura 26. Rutas estáticas R3



Fuente: Autoría propia

## 2.4 verificar la conectividad en VRF

Figura 27. Conectividad en VRF



Fuente: Autoría propia

### Parte 3. Configurar Capa 2

En esta parte, se tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Las tareas de configuración son las siguientes:

#### 3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces.

Tabla 8. Configuración de interfaces.

---

```
On D1, D2, and A1, disable all interfaces.
```

---

```
D1
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
D2
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
A1
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
```

---

Fuente: Autoría propia.

Estos códigos se refieren a la configuración de interfaces en el software de simulación de redes *Cisco Packet Tracer*. Para desactivar todas las interfaces en los dispositivos D1, D2 y A1, se accede a la configuración y se apagan todas las interfaces Ethernet en un rango específico en cada dispositivo. Luego, se sale del modo de configuración.



### 3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

Tabla 9. Configuración R1 y R3

---

On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

---

D1

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

D2

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

---

Fuente: Autoría propia.

Estos comandos se utilizan en *Cisco Packet Tracer* para configurar los enlaces troncales (*trunk links*) en los dispositivos D1 y D2 para conectarse con R1 y R3. Los comandos específicos son:

Acceder a la interfaz Ethernet 0/0 en D1 y D2 con el comando "*interface Ethernet 0/0*"

Configurar la encapsulación del troncal como dot1Q con "*switchport trunk encapsulation dot1Q*"

Establecer el modo de la interfaz como troncal con "*switchport mode trunk*"

Especificar las VLAN permitidas a través del troncal con "*switchport trunk allowed VLAN 13,8*"

Activar la interfaz troncal con "no shutdown"

3.3 On D1 and A1, configure the EtherChannel.

Tabla 10. Configuración EtherChannel

---

|                                           |
|-------------------------------------------|
| On D1 and A1, configure the EtherChannel. |
| D1                                        |
| inter range e1/0-1                        |
| switchport trunk encapsulation dot1Q      |
| switchport mode trunk                     |
| channel-group 1 mode desirable            |
| no shutdown                               |
| A1                                        |
| inter range e1/0-1                        |
| switchport trunk encapsulation dot1Q      |
| switchport mode trunk                     |
| channel-group 1 mode desirable            |
| no shutdown                               |

---

Fuente: Autoría propia.

Los comandos de configuración en la tabla 9 se utilizan para configurar el EtherChannel entre los dispositivos D1 y A1 en el software de simulación de redes *Cisco Packet Tracer*.

3.4 On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.

Tabla 11. Configuración de acceso

---

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4. |
| D1                                                                    |
| inter e0/0                                                            |
| switchport mode Access                                                |
| switchport access vlan 13                                             |
| spanning-tree portfast                                                |
| no shutdown                                                           |
| exit                                                                  |
| wr                                                                    |
| D2                                                                    |
| inter e0/0                                                            |
| switchport mode Access                                                |
| switchport access vlan 13                                             |
| spanning-tree portfast                                                |
| no shutdown                                                           |
| exit                                                                  |
| inter e1/0                                                            |
| switchport mode Access                                                |
| switchport access vlan 8                                              |
| spanning-tree portfast                                                |
| no shutdown                                                           |
| exit                                                                  |
| wr                                                                    |
| A1                                                                    |
| inter e0/0                                                            |
| switchport mode Access                                                |
| switchport access vlan 8                                              |
| spanning-tree portfast                                                |

---

Fuente: Autoría propia.

Estos comandos de configuración en la Tabla 10 se utilizan para configurar puertos de acceso en los dispositivos D1, D2 y A1 en el software de simulación de redes Cisco Packet Tracer para conectar los PCs1, PC2, PC3 y PC4



## Parte 4 configure Security

En esta parte se debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología. Las tareas de configuración son las siguientes:

### 4.1 On all devices, secure privileged EXE mode.

Tabla 13. Modo privilegiado.

| Privileged EXE mode.                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R1, R2, R3 D1, D2, A1<br>config t<br>service password-encryption<br>enable secret cisco12345cisco<br>exit |

Fuente: Autoría propia.

La tabla 12 presenta una tarea crucial que debe realizarse en todos los dispositivos de la red para garantizar la seguridad del modo privilegiado. El modo privilegiado es un nivel de acceso más alto en los dispositivos Cisco, que permite al usuario realizar configuraciones y comandos avanzados. Es esencial asegurarse de que el modo privilegiado esté protegido con una contraseña robusta y que la información de la contraseña esté cifrada para evitar accesos no autorizados a la red.

Para proteger el modo privilegiado, se deben seguir los siguientes pasos en cada dispositivo:

1. Acceder al modo de configuración global en el dispositivo con el comando *"config t"*.
2. Activar el cifrado de la contraseña de todos los usuarios en el dispositivo con el comando *"service password-encryption"*. Esto ayudará a proteger la información de la contraseña de los ataques de ingeniería social o el acceso no autorizado a los archivos de configuración.

3. Establecer una contraseña segura y compleja para el modo privilegiado en el dispositivo con el comando *"enable secret"*. La contraseña se cifrará automáticamente debido a la configuración anterior. Se debe reemplazar la contraseña "cisco12345cisco" con una contraseña fuerte que cumpla con las políticas de seguridad de la organización.

4.2 On all devices, create a local user account.

Tabla 14. Usuario local

---

```
On all devices, create a local user account.
```

---

```
R1, R2, R3 D1, D2, A1
config t
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
exit
```

---

Fuente: Autoría propia.

La tabla 13 describe una tarea importante que consiste en crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos de la red para asegurar el acceso seguro y la administración adecuada. Para realizar esta tarea, se utiliza el comando *"config t"* para ingresar al modo de configuración global en el dispositivo. A continuación, se utiliza el comando *"username"* para crear un nombre de usuario y asignarle una contraseña. En el ejemplo proporcionado, se ha creado un usuario llamado *"admin"* y se ha asignado la contraseña *"cisco12345cisco"*.

Es importante tener en cuenta que el uso del comando *"secret 0"* indica que la contraseña se guardará en texto plano en la configuración del dispositivo, lo que representa un riesgo de seguridad. En su lugar, se recomienda utilizar el comando *"secret"* seguido de un número de cifrado, que protegerá la contraseña contra accesos no autorizados. Además, el comando *"username"* se utiliza nuevamente para establecer el nivel de privilegio del usuario. En este caso, se ha establecido un nivel de privilegio de 15, que permite al usuario realizar todas las tareas de configuración en el dispositivo.

### 4.3 On all devices, enable AAA and enable AAA authentication

Tabla 15. Habilitación y autenticación

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| On all devices, enable AAA and enable AAA authentication                 |
| R1, R2, R3 D1, D2, A1                                                    |
| Enable                                                                   |
| algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco username admin privilege 15 |
| algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco aaa new-model aaa           |
| authentication login default local exit                                  |

Fuente: Autoría propia.

La tabla 14 describe una tarea importante que debe realizarse en todos los dispositivos de la red, que es habilitar la autenticación AAA (*Authentication, Authorization, and Accounting*) y configurarla adecuadamente.

Figura 29. Resultado

```
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret cisco12345cisco
R3(config)#exit
R3#
*Apr 21 04:23:51.639: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fuente: Autoría propia.

## CONCLUSION

En conclusión, la técnica multi-VRF y la herramienta GNS3 son dos recursos importantes para los administradores de redes que desean mejorar la eficiencia, la seguridad y el rendimiento de sus redes. La técnica multi-VRF permite una mejor gestión del tráfico y una mayor separación de redes y VLANs, lo que ayuda a mejorar el rendimiento y la seguridad de la red. Por otro lado, la herramienta GNS3 permite a los administradores de redes simular y probar diferentes configuraciones de red antes de implementarlas en una red real, lo que ayuda a reducir los errores y mejorar la eficiencia en la implementación de nuevas configuraciones. En conjunto, estas herramientas pueden ayudar a mejorar la calidad de la red y la satisfacción del usuario final. Los administradores de redes pueden aprovechar estas herramientas para diseñar, implementar y mantener una red más eficiente, segura y de alto rendimiento.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CISCO. (2019). Multi-VRF CE Solution for Simplified Network Segmentation

KHATTAK, H. A., HASSAN, S. U., MALIK, M. A., & AHMAD, N. (2017). Comparative analysis of GNS3 and VIRL simulators for network design and implementation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(2), 242-248. DOI: 10.14569/IJACSA.2017.080238

HIDALGO, J. (2017). *Configuración avanzada de redes: VRF en GNS3*. Madrid: Ediciones RA-MA.

HERNÁNDEZ, L. (2019). *Redes de comunicaciones: Configuración de VRF en GNS3*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.