DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS

WILSON JOSE QUITANA BERROCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGIENERÍA ELECTRONICA
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP
CARTAGENA
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS

WILSON JOSE QUITANA BERROCAL

Diplomado de opción de grado presentado para optar por 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
INGIENERÍA ELECTRONICA
CARTAGENA
2023

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

CARTAGENA, 14 de abril de 2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a dios por todas sus bendiciones, sin su voluntad no hubiese sido posible llegar hasta el final de mi carrera.

Agradezco de manera profunda a todos los tutores que han sido parte de mi aprendizaje a lo largo de mi carrera, por la dedicación, paciencia, enseñanzas y correcciones para poder llegar hasta esta instancia deseada.

Son muchos los compañeros de estudio durante este proceso quiero agradecer a todos ellos que en este viaje se convirtieron en más que compañeros de estudios por los momentos compartidos en el desarrollo de las actividades, trabajos y laboratorios.

Agradecer a la universidad por permitirme crecer y conseguir la meta de un título universitario, a los directivos por su labor y gestión para mantener las condiciones y poder adquirir nuevos conocimientos.

A mi familia, padre e hijos que siempre estuvieron para brindarme su apoyo y cariño en es especial a mi compañera de muchas luchas por soportar los incomodos trasnochos y la falta de tiempo y dedicación.

Por ultimo agradecer y dedicar a mi madre con todo mi corazón y mi alma por ser la luz de mi camino quien siempre creyó en mí y me apoyo desde el principio de mi vida hasta el día que partió de este mundo para estar a la diestra de nuestro señor.

A todas infinitas gracias.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

GLOSARIO

CONFIGURACION DE RED: Consiste en asignar protocolos de comunicación y controles de red a los dispositivos como switche, router, host que conforman una red. Desde un administrador central se pueden hacer las gestiones de configuraciones de manera automática para el mantenimiento dela red, reinicio de dispositivos, enrutamientos, seguimientos de información de paquetes de datos o realizar informes.

DIRECCIONAMIENTO: Es asignar a cada dispositivo de la red una única direccion para que no se pierda el flujo de datos en la red tanto para la transmisión como para la recepción. En redes se utiliza el protocolo IP que son bits de asignación que permiten identificar cada dispositivo y diferenciarlos entre sí.

ENRUTAMIENTO: Consiste en trazar la ruta para enviar y recibir paquetes de datos buscando siempre la ruta más corta utilizando la tabla de enrutamiento y los parámetros como métrica, ancho de banda, distancia administrativa, convergencia, bucle de enrutamiento. Esto se realiza en los dispositivos enrutadores.

INTERFACES: En redes para que exista o se realice el enrutamiento y acceso remoto del servidor con los dispositivos de una red a través de redes públicas o privadas es necesario la utilización de las interfaces porque son la encargada de la relación del enrutamiento y acceso remoto tanto en el hardware físico como adaptador de red y configuracion de las interfaces.

IPV4: (Internet Protocol Version) Versión de protocolo de internet con un espacio de direcciones de 32 bits utilizados para identificar los dispositivos de una red.

IPV6: Nueva versión de protocolo de internet con un espacio de direcciones de 128 bits, cuatro veces más amplia que IPV4 utilizados para identificar los dispositivos de una red.

VLAN: (Virtual Local Area Network) Los Switches permiten la comunicación entre los hosts de una red mediante cableado. Una vlan es una segmentación lógica menor dentro de una red cableada mayor, esto es posible siempre y cuando pertenezcan a la misma LAN y los Switches puedan soportar o sean compatibles con vlan.

VRF: (Virtual Routing and Forwarding) Es un tipo de configuracion que permite convertir un router en varios routers de forma virtual, donde cada router tiene su propia tabla de enrutamiento e independiente y no comparten información utilizando el mismo direccionamiento IP en interfaces diferentes del mismo router, funcionan parecidos a las vlan de capa 2, pero en la capa 3.

RESUMEN

En esta evaluación de habilidades, el escenario a implementar es la configuración multi-VRF de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", se configura una topología de red que permite accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no se comunican entre sí. Se implementaron todos los conocimientos adquiridos en el desarrollo del diplomado y los cursos de redes de CISCO anteriores configurando cada uno de los dispositivos de acuerdo a la topología que requiere la prueba de habilidades.

Se verifica que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido. Para esto se usan los comandos especiales de verificación y confirmación.

Este trabajo se desarrolla en el emulador GNS3 utilizando la máquina virtual de Virtual Box, este emulador trae consigo una serie de retos desde la instalación hasta su uso donde se exponen problemas o errores de conexión que nos permiten una experiencia más real comparado con otros programas como el simulador como es Pcket-Tracer.

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

ABSTRACT

In this skills assessment, the scenario to be implemented is the multi-VRF configuration of a network that supports "General Users" and "Special Users", a network topology is configured that allows full accessibility from one end to the other and the two groups they do not communicate with each other. All the knowledge acquired in the development of the diploma and the previous CISCO network courses were implemented, configuring each of the devices according to the topology required by the skills test.

It is verified that the configurations comply with the specifications provided and that the devices work as required. For this, the special verification and confirmation commands are used.

This work is developed in the GNS3 emulator using the Virtual Box virtual machine, this emulator brings with it a series of challenges from installation to its use where connection problems or errors are exposed that allow us a more real experience compared to other programs such as the simulator as it is Pocket-Tracer.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El mundo de las telecomunicaciones virtuales es amplio, existen muchos tipos de protocolos para permitir la comunicación entre los dispositivos de una red, esto es posible gracias al avance exponencial de la electrónica y la programación.

A continuación, en este trabajo encontraremos la configuración de una red multi-VRF que permite “Usuarios generales” y “Usuarios especiales”. En LA primera parte de este trabajo se configuran las VRF, direcciones estáticas en cada uno de los routers y se levantan las interfaces, sub interfaces respectivas en los routers según tabla de direccionamiento, se comprueba la conectividad entre routers de la red multi-VRF utilizando protocolo ipv4 e ipv6. Cabe notar que no habrá comunicación entre la red de “Usuarios Generales” y “Usuarios especiales”.

En la segunda parte de este trabajo se configuran todos los Switches para el soporte de la conectividad a los dispositivos finales, para tal caso se configuran las interfaces trúncales, etherchannel usando PAgP, puertos de acceso en modo Portfast, así mismo se configuran los mecanismos de seguridad de la topología agregando User y password, nivel de privilegio y AAA autenticación.

Se realizan las configuraciones de cada uno de los dispositivos utilizados poniendo en práctica lo aprendido durante el desarrollo del curso CCNP utilizando el emulador GNS3 y virtual Box como máquina virtual.

Se encontrarán los comandos utilizados en las configuraciones de los dispositivos y las imágenes de cada configuracion.

DESARROLLO

1. ESCENARIO PROPUESTO

Figura 1. Topología de red

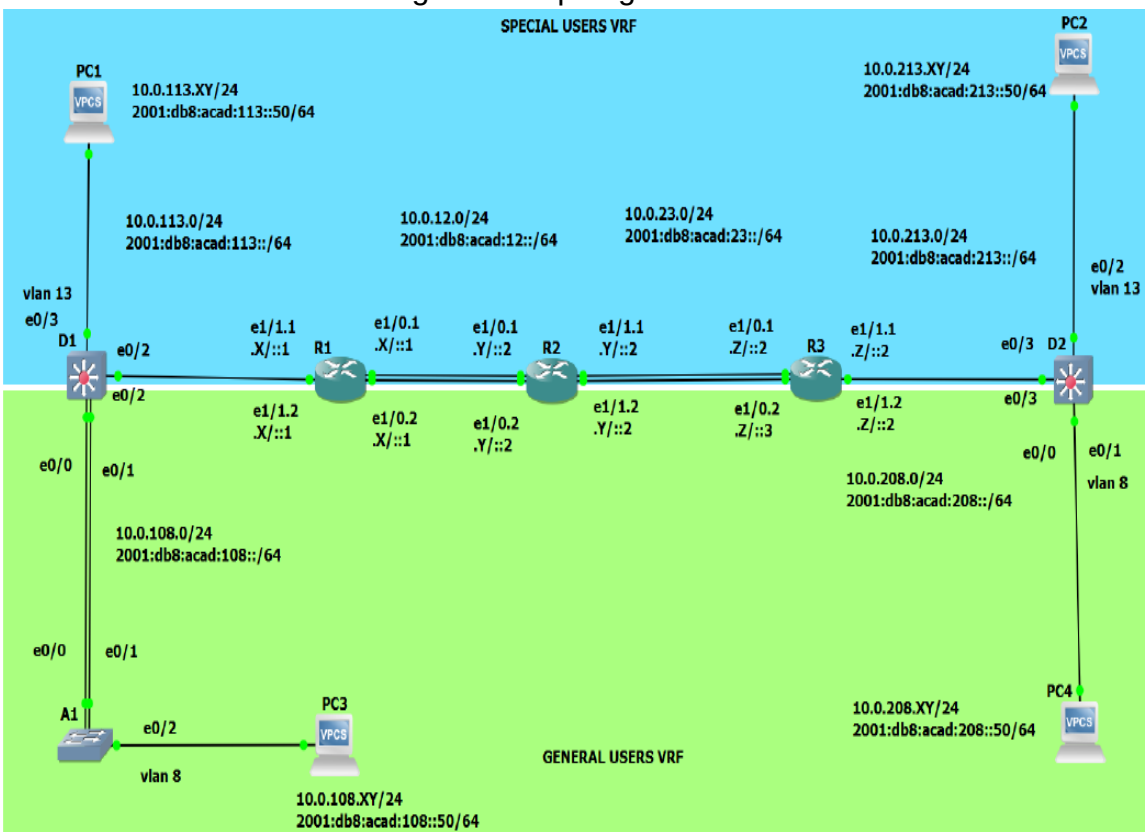


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/2.1	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/2.2	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/0.1	10.0.113.3/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/0.2	10.0.108.3/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/2.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/2.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/0.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/0.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/2.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/2.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2

	E1/0.1	10.0.213.3/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/0.2	10.0.208.3/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.30/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.30/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.30/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.30/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Nota: Se cambia el numero 0 segundo digito de los tres últimos números de mi cedula por el número 1, ya que al momento de configurar las vrf me generaba error en la máscara de red (Bad mask /24 for address 10.0.23.0). Al ser direccion de broadcast se genera conflicto por ser mi penúltimo digito de la cedula 0.

2. RECURSOS REQUERIDOS

• 3 Routers (Cisco 7200). Click on the download link of the images for GNS3.

• 3 Switches (Cisco IOU L2). Click on the download link of the images for GNS3.

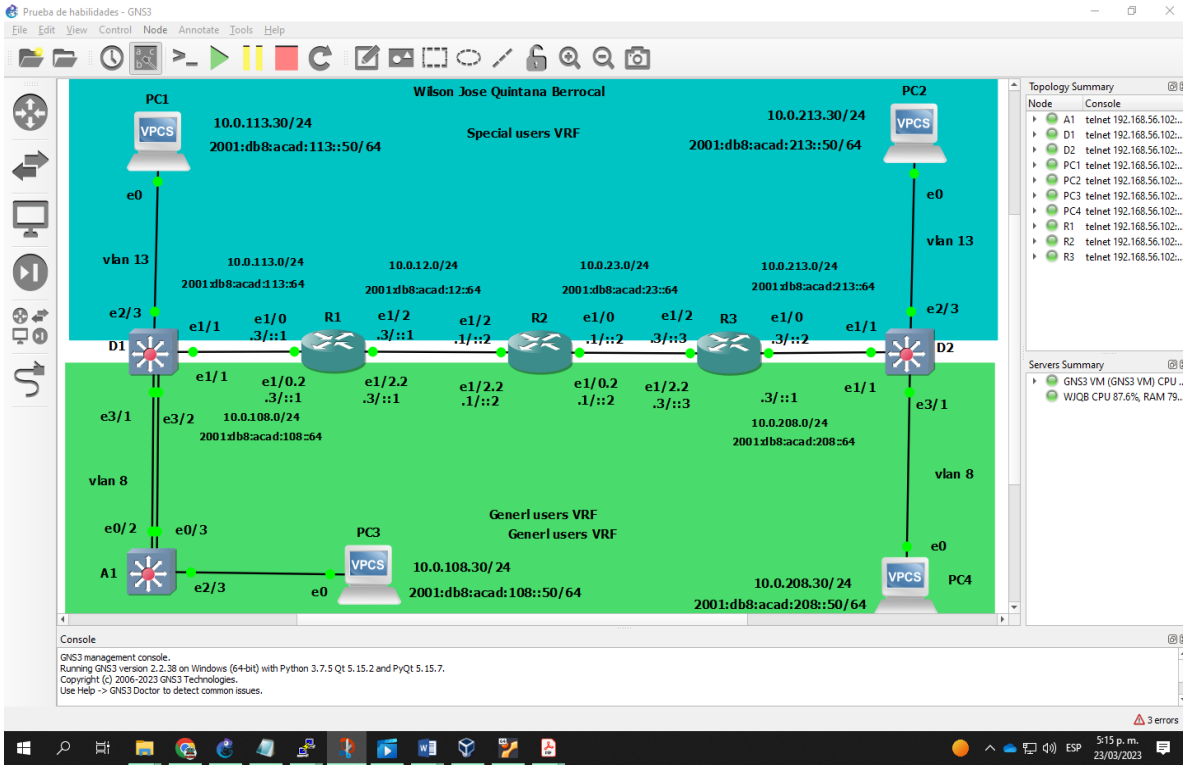
• 4 PCs (Use the GNS3's VPCS)

3. INSTRUCCIONES Y DESARROLLO

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

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. Topología de red diseñada



Observemos que entre R1, R2 y R3 solo realizo una conexión de interfase, ya que es la misma interfase física con dos sub interfaces virtuales. Es decir, existe un solo enlace.

Utilizo los puertos que me ofrece los dispositivos descargados para gns3 y se configuran según guía de la prueba.

3.1.1 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.

3.1.1.1 Comandos de configuración router R1

Comando	**Comentario**
hostname R1	%*Comando para cambiar el nombre de host.*
ipv6 unicast-routing	%*Habilitar enrutamiento IPV6*
no ip domain lookup	% Sin búsqueda de dominio

banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # % *Mensaje*

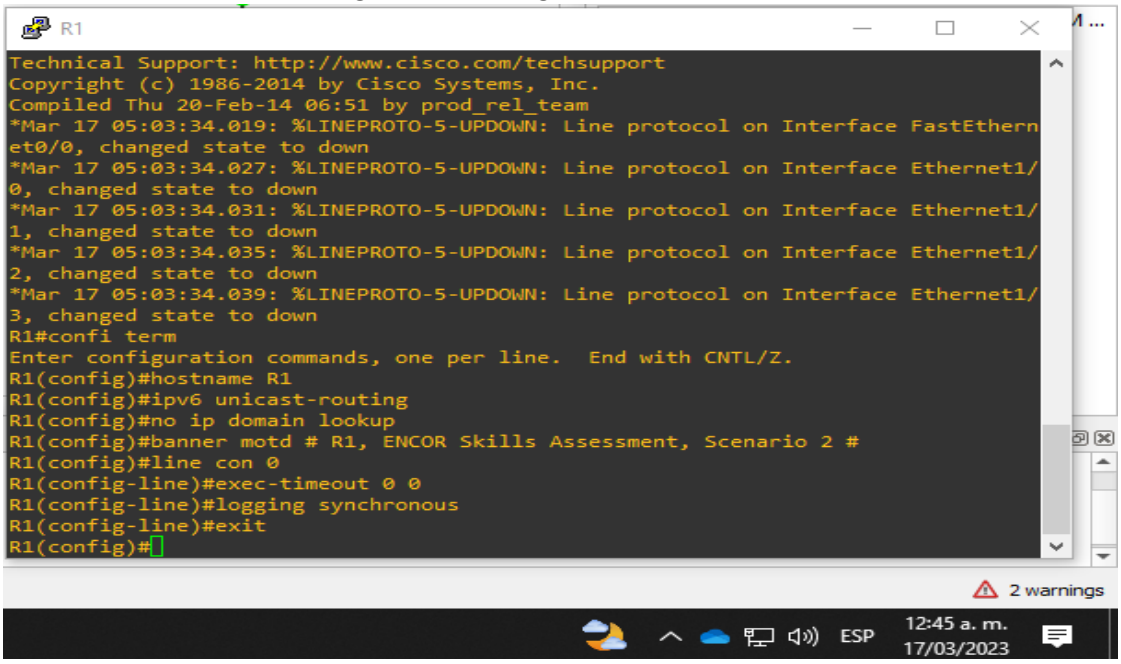
line con 0 *% linea de consola*

exec-timeout 0 0 *% sin tiempo de termino*

logging synchronous % prevenir interrupción de linea de comandos

exit

Figura 3. Configuración inicial R1



3.1.1.2 Comandos de configuración router R2

hostname R2 *% Cambiar nombre de host*

ipv6 unicast-routing *%Habilitar enrutamiento IPV6*

no ip domain lookup *% Sin búsqueda de dominio*

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # *%Mensaje*

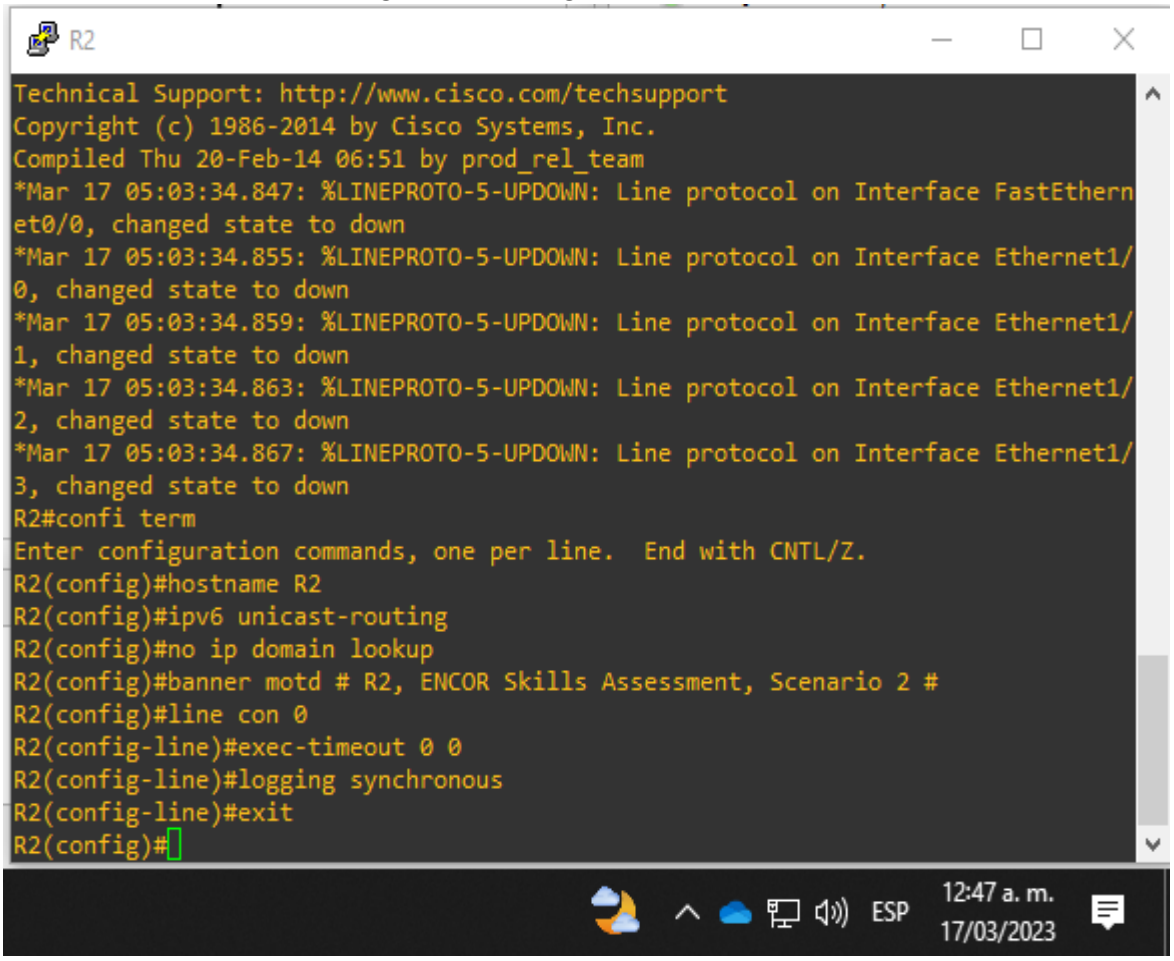
line con 0 *% linea de consola*

exec-timeout 0 0 *% sin tiempo de termino*

logging synchronous *% prevenir interrupción de linea de comandos*

exit

Figura 4. Configuración inicial R2



3.1.1.3 Comandos de configuración router R3

hostname R3 *% Cambiar nombre de host*

ipv6 unicast-routing *%Habilitar enrutamiento IPV6*

no ip domain lookup *% Sin búsqueda de dominio*

banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # *% Mensaje*

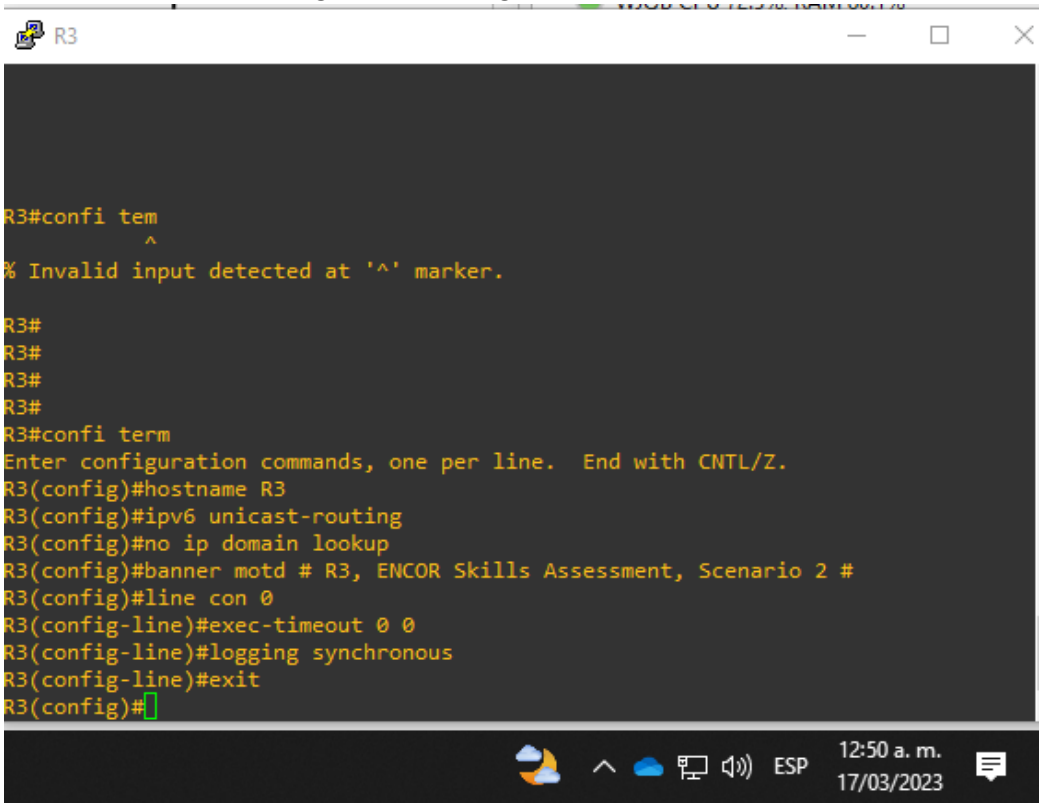
line con 0 *% linea de consola*

exec-timeout 0 0 *% sin tiempo de termino*

logging synchronous *% prevenir interrupción de linea de comandos*

exit

Figura 5. Configuración inicial R3



3.1.1.4 Comandos de configuración switch D1

hostname D1 *% Cambiar nombre al host*

ip routing *% Activar las funciones de capa 3*

ipv6 unicast-routing *%Habilitar enrutamiento IPV6*

no ip domain lookup *% Sin búsqueda de dominio*

banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # *% Mensaje*

line con 0 *% linea de consola*

exec-timeout 0 0 *% sin tiempo de termino*

logging synchronous *% prevenir interrupción de linea de comandos*

exit

vlan 8 *% Activar vilan 8*

name General-Users *% Nombre vilan 8*

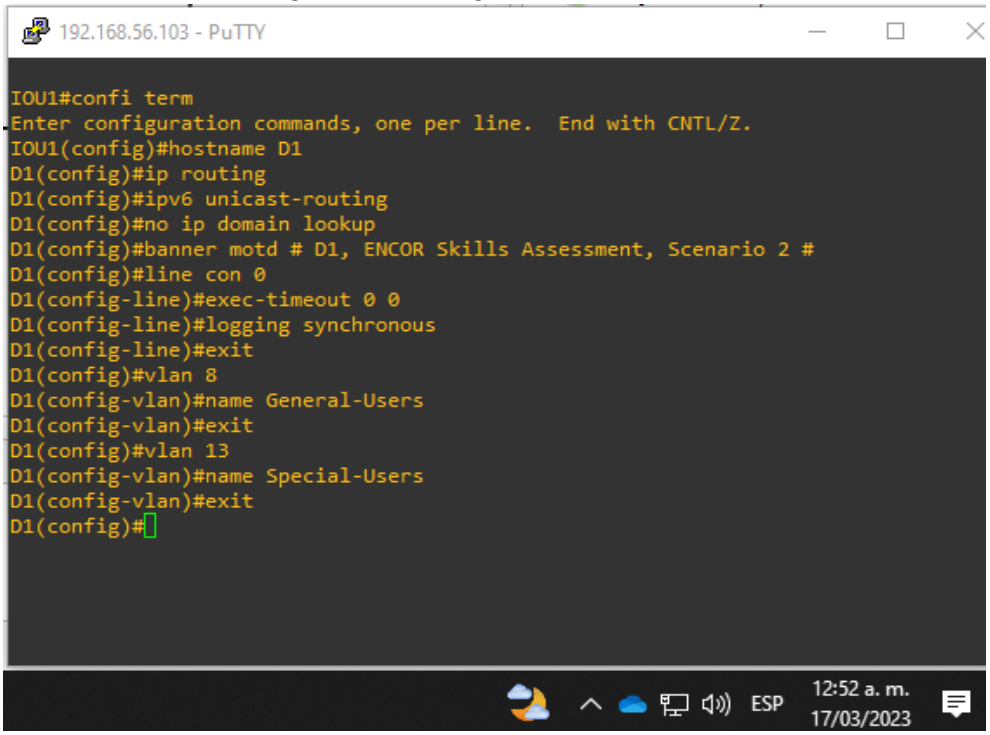
exit

vlan 13 *% Activar vlan 13*

name Special-Users *% Nombre vilan 13*

exit

Figura 6. Configuración inicial D1



3.1.1.5 Comandos de configuración switch D2

hostname D2 *% cambiar nombre de host*

ip routing *% Activar funciones de capa 3*

ipv6 unicast-routing *%Habilitar enrutamiento IPV6*

no ip domain lookup *% Sin búsqueda de dominio*

banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # *% Mensaje*

line con 0 *% Sin tiempo de termino*

exec-timeout 0 0 *% Sin tiempo de termino*

logging synchronous *% prevenir interrupción de linea de comandos*

exit

vlan 8 % Activar vlan 8

name General-Users *% Nombre de vlan*

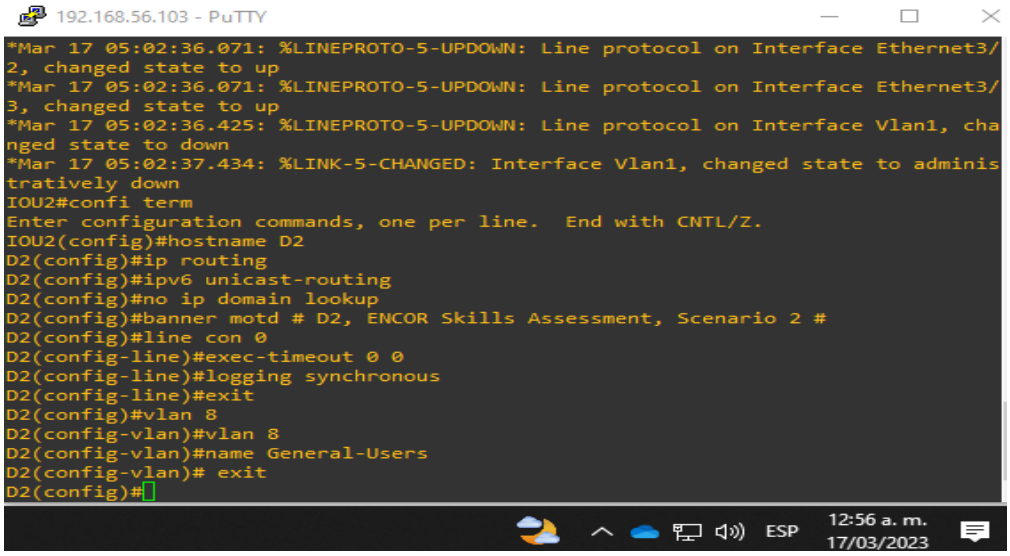
exit

vlan 13 *% Activar vilan 13*

name Special-Users *% Nombre de vilan*

exit

Figura 7. Configuración inicial D2



3.1.1.6 Comandos de configuración switch A1

hostname A1

ipv6 unicast-routing *%Habilitar enrutamiento IPV6*

no ip domain lookup *% Sin búsqueda de dominio*

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

line con 0

exec-timeout 0 0 *% Sin tiempo de termino*

logging synchronous *% prevenir interrupción de linea de comandos*

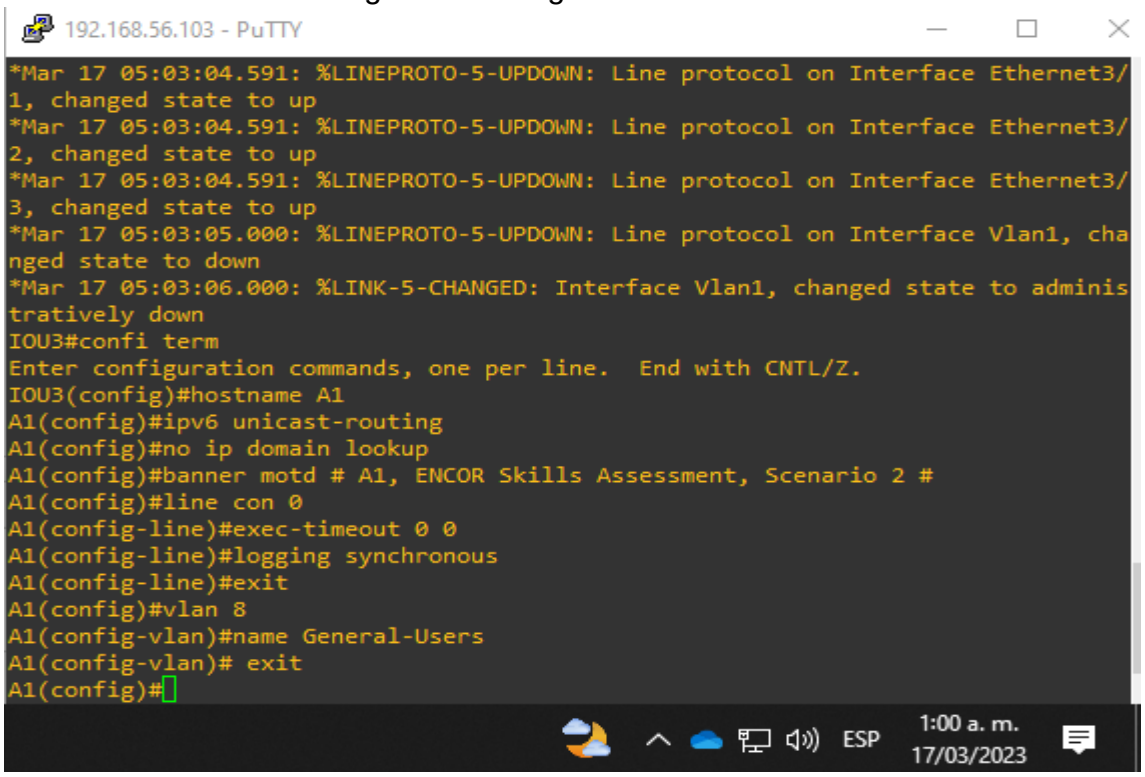
exit

vlan 8 *% Activar vlan 8*

name General-Users *% Nombre de vlan*

exit

Figura 8. Configuración inicial A1



3.1.2 Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Se guarda la configuración con el comando **copy running-config startup-config.**

3.1.2.1 Comandos para guardar configuración en R1

R1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

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

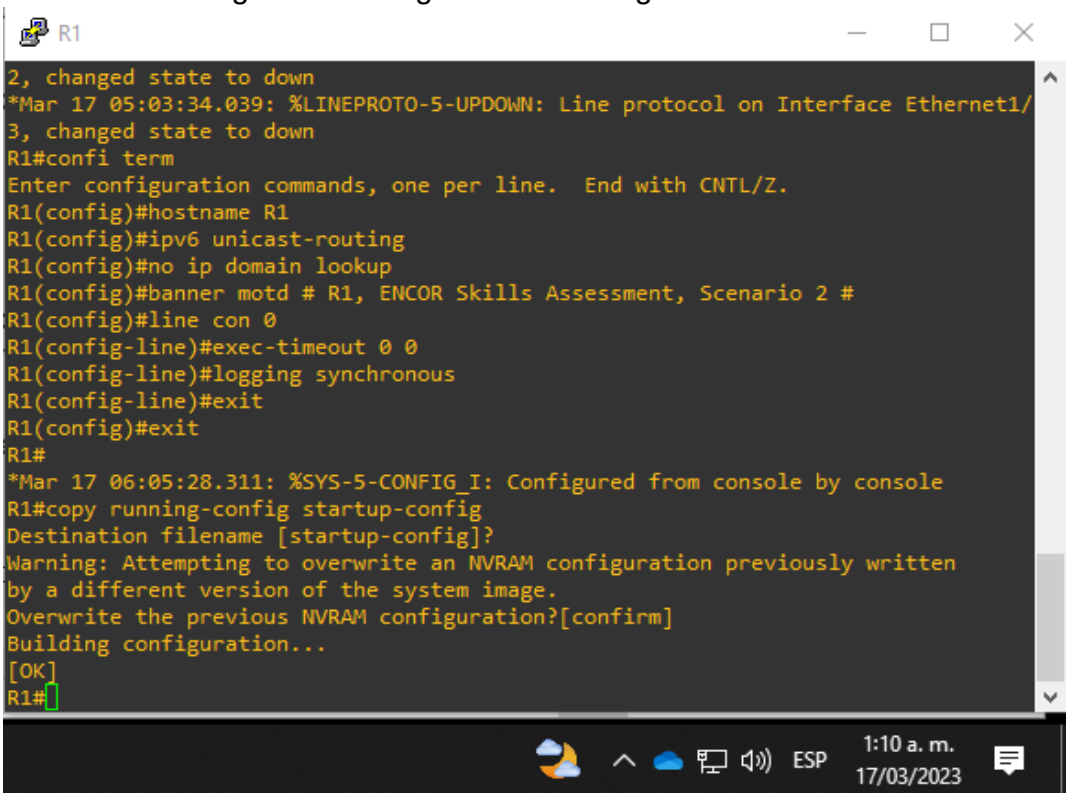
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

[OK]

R1#

Figura 9. Configuración inicial guardada en R1



3.1.2.2 Comandos para guardar configuración en R2

R2#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

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

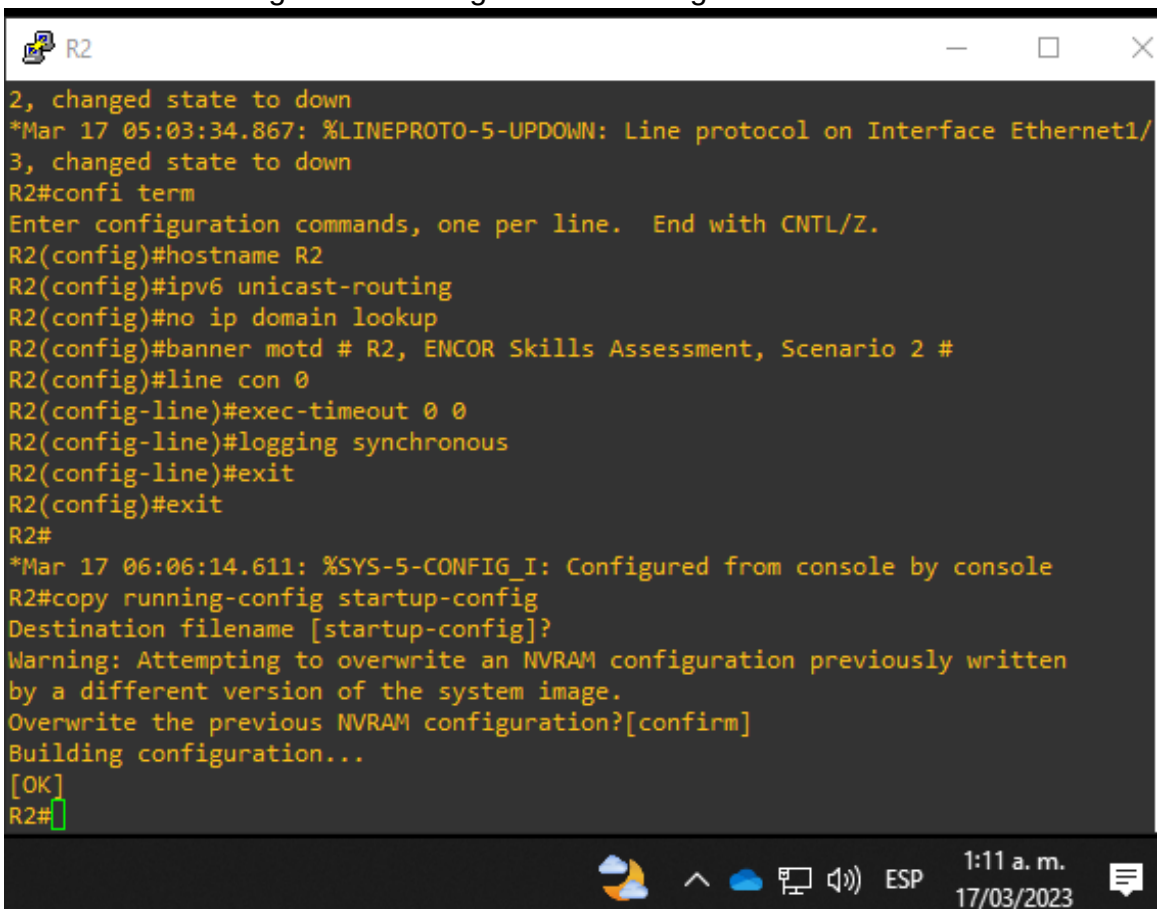
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

[OK]

R2#

Figura 10. Configuración inicial guardada en R2



3.1.2.3 Comandos para guardar configuración en R3

R3#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

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

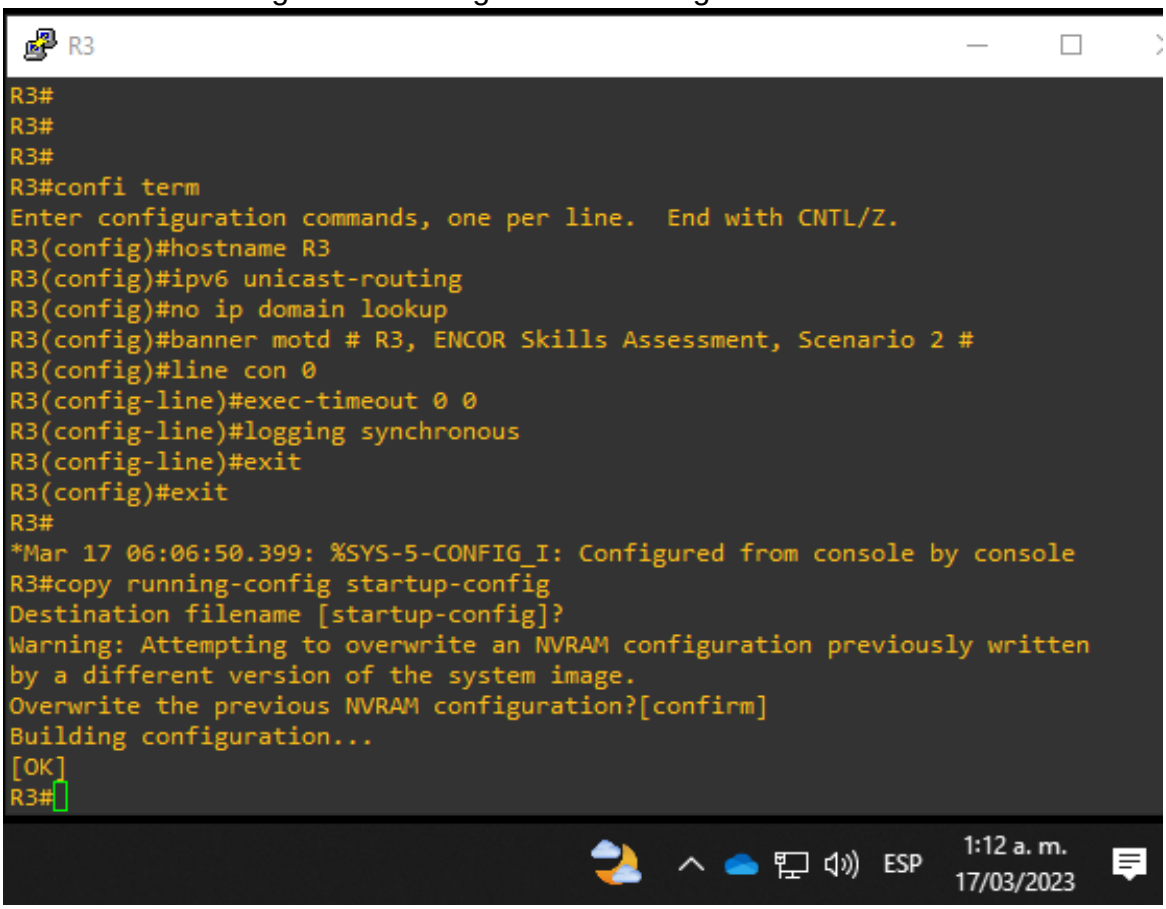
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

[OK]

R3#

Figura 11. Configuración inicial guardada en R3



3.1.2.4 Comandos para guardar configuración en D1

D1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

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

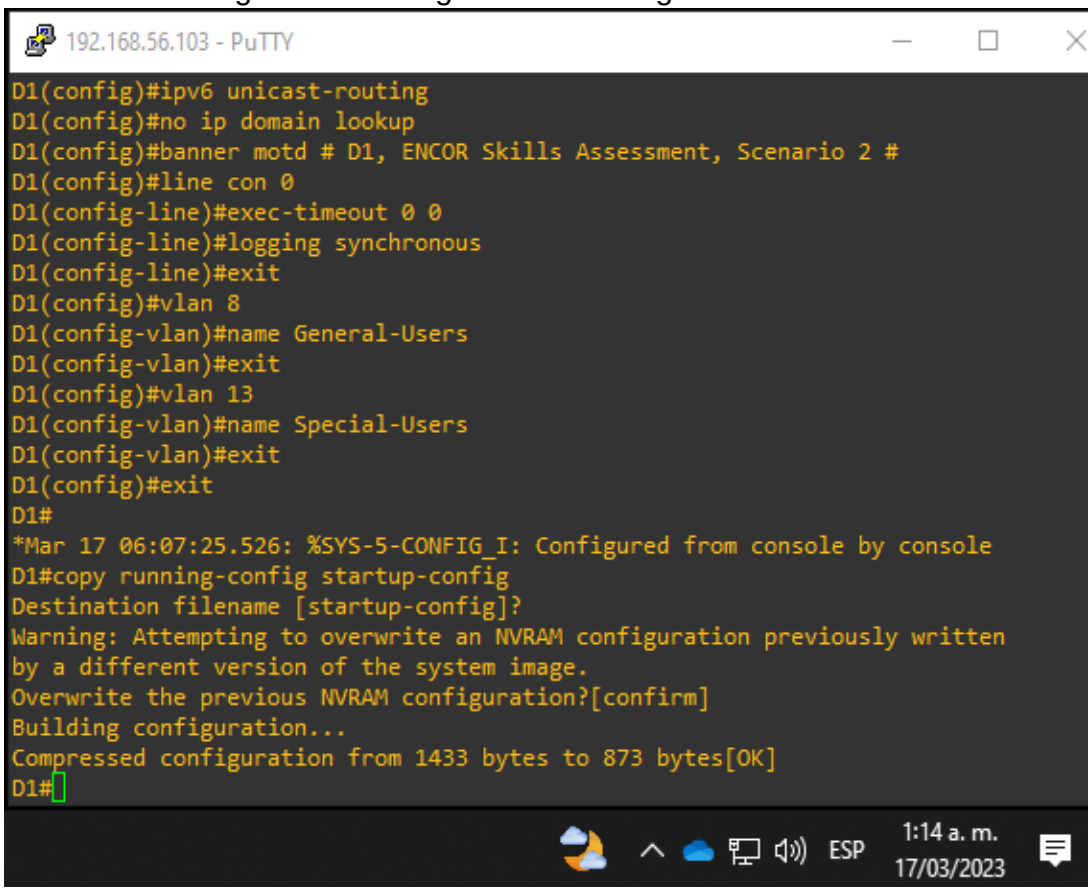
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 873 bytes[OK]

D1#

Figura 12. Configuración inicial guardada en D1



3.1.2.5 Comandos para guardar configuración en D2

D2#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

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

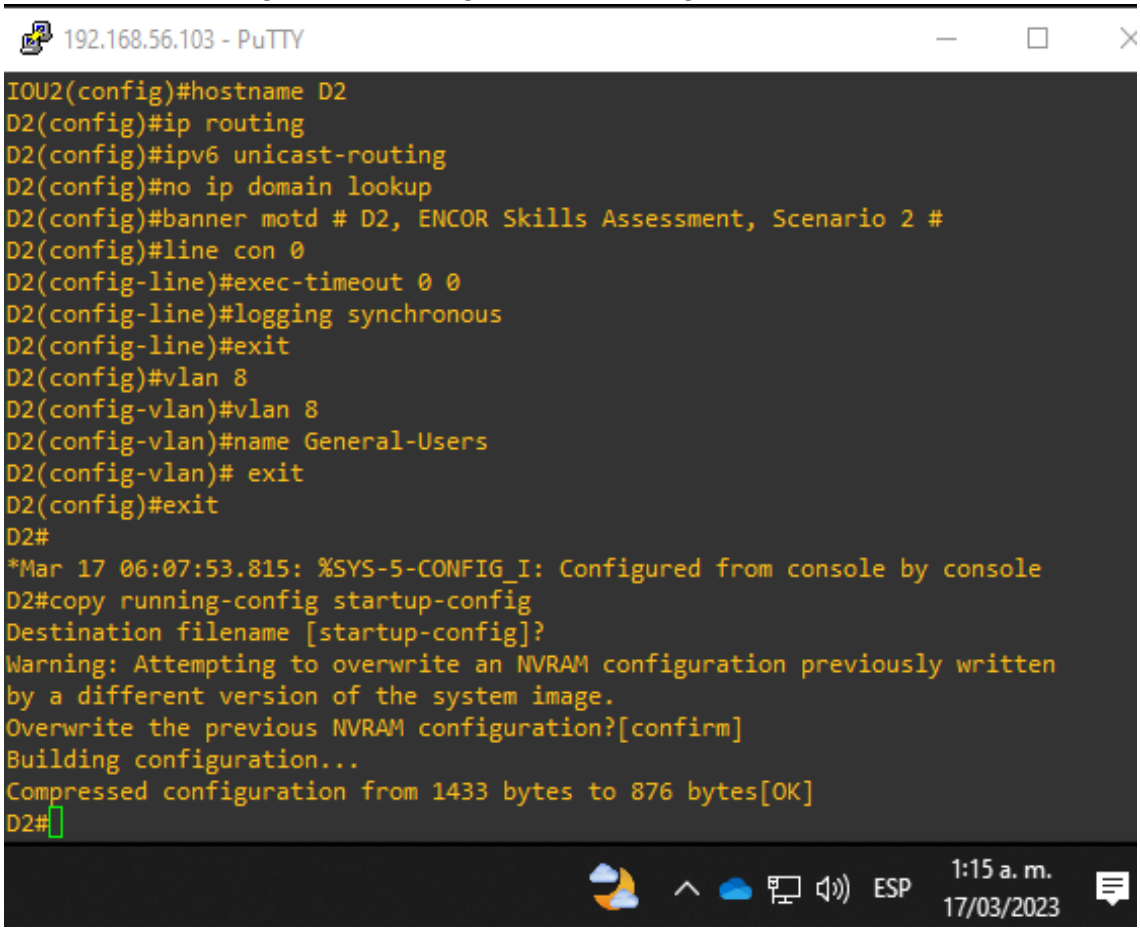
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 876 bytes[OK]

D2#

Figura 13. Configuración inicial guardada en D2



3.1.2.6 Comandos para guardar configuración en A1

A1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

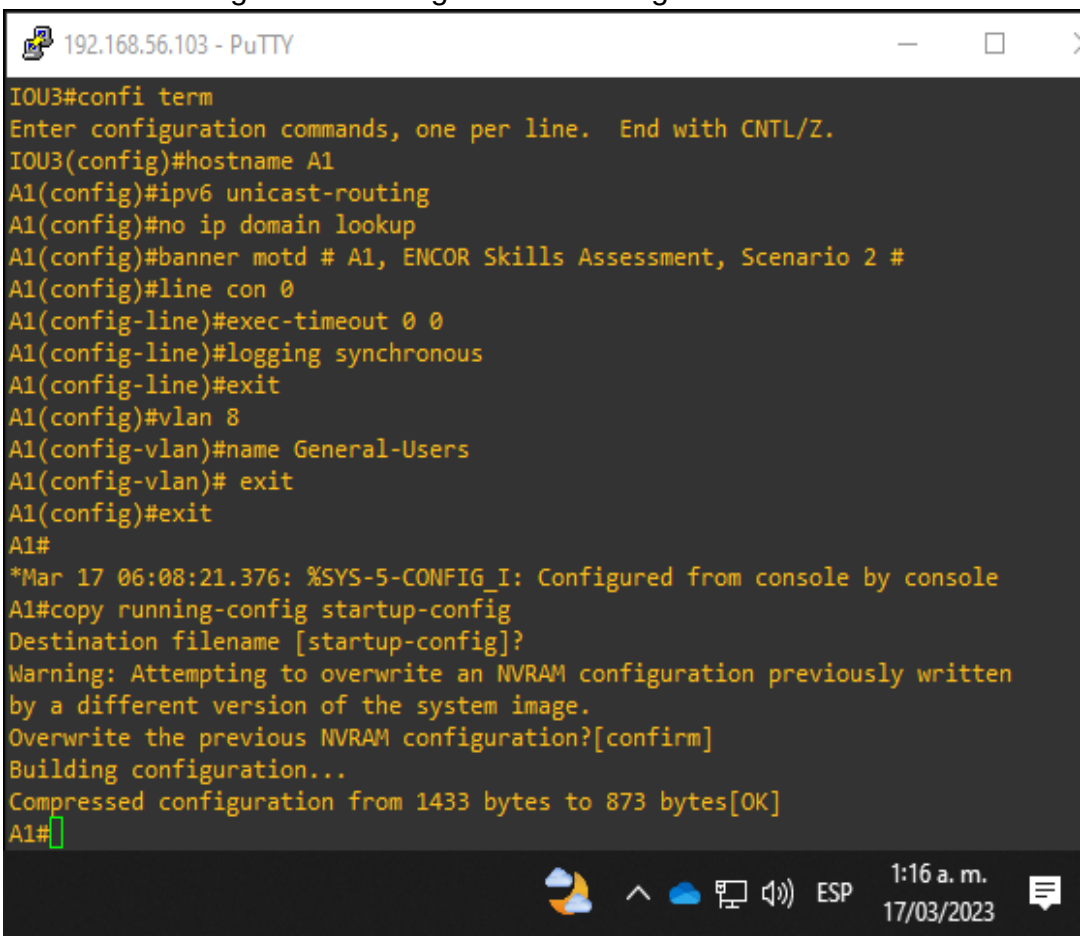
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written

by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Figura 14. Configuración inicial guardada en A1



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

Configuración PC1

PC1> ip 10.0.113.30/24 10.0.113.1 *% Configurar direccion ip*

PC1> ip 2001:db8:acad:213::50/64 *% Configurar direccion ipv6*

PC1> save *% Guardar la configuración*

PC1> sh ip *% Mostrar la configuración*

Figura 15. Configuración PC1

Configuración PC 2

PC2> ip 10.0.213.30/24 10.0.213.1

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

PC2> save

PC2> sh ip

Figura 16. Configuración PC2

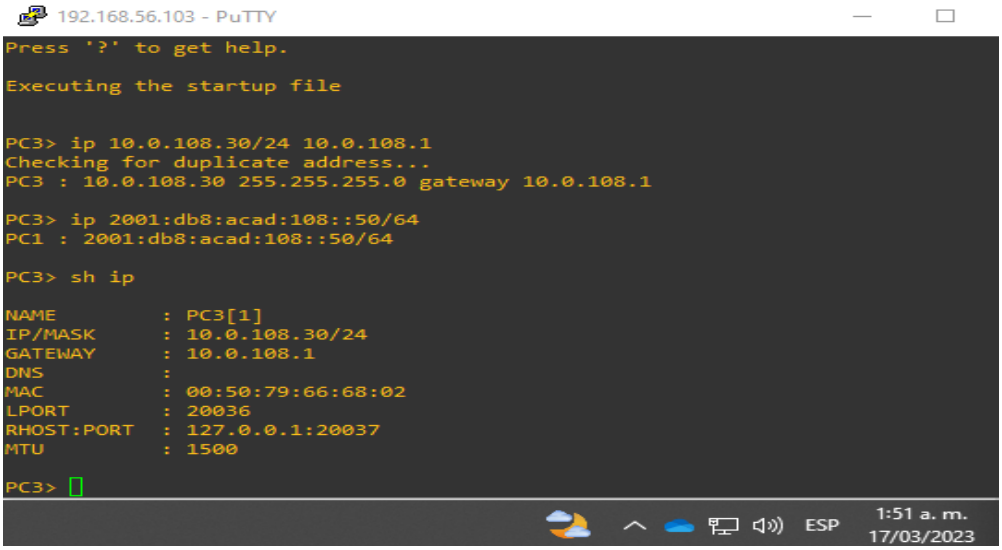
Configuración PC 3

PC3> ip 10.0.108.30/24 10.0.108.1

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

PC3> save

Figura 17. Configuración PC3



Configuración PC4

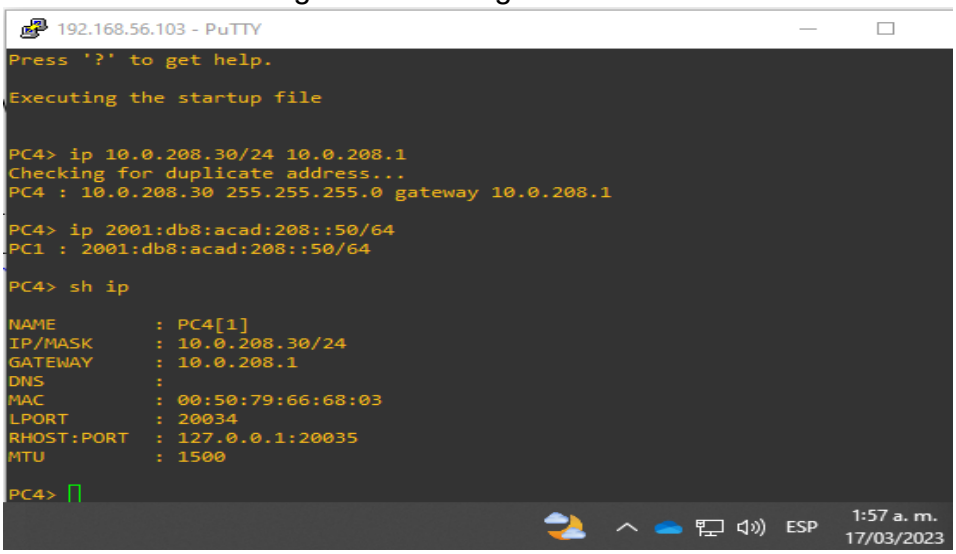
PC4> ip 10.0.208.30/24 10.0.208.1

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

PC4> save

PC4> sh ip

Figura 18. Configuración PC4



3.2 Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará 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.

Tabla 2. Tabla de tareas de configuración 1

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: • General-Users • Special-Users 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: • In the Special Users VRF • Use dot1q encapsulation 13 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces Sub-interface 2: • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation 8 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
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: • ping vrf General-Users 10.0.208.3 • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 • ping vrf Special-Users 10.0.213.3 • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

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

3.2.1 Comandos de Configuración VRF en R1

Comando	**Comentario**
R1#confi term	
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.	
R1(config)#vrf definition General-Users	*% Configuracion vrf para general users*
R1(config-vrf)#address-family ipv4	*% Direccionamiento para ipv4*
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	*% Dirreccionamiento para ipv6*
R1(config-vrf-af)#exit	
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users	*% Configuracion vrf para special users*
R1(config-vrf)#address-family ipv4	*% Direccionamiento para ipv4*
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	*% Dirreccionamiento para ipv6*
R1(config-vrf-af)#exit	
R1(config-vrf)#interface e1/2.1	*% Configuracion primera subinterfase para special users*
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13	*% Configuracion enlace 802.1Q*
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users	
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0	*% Direccion ip y mascara*
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local	*% Direccion local*
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	*% direccion ipv6*
R1(config-subif)#no shutdown	*% Levantamiento de la subinterfase*
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/2.2	*%Configuracion segunda subinterfase para special users*
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13	*% Configuracion enlace 802.1Q*
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users	

R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0 *%Direccion ip y mascara*

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local *% Direccion local*

R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 *% Direccion ipv6*

R1(config-subif)#no shutdown *% Levantamiento de la subinterfase*

R1(config-subif)#exit

R1(config)#interface e1/2 *% Configuracion interfase física*

R1(config-if)#no ip address *% Configuracion sin direccion ip*

R1(config-if)#no shutdown *% Levantamiento de la interfase fisica*

R1(config-if)#exit

R1(config)#

R1(config)#interface e1/0.1 *% Configuracion primera subinterfase para general users*

R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 *% Configuracion enlace 802.*1Q R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users

R1(config-subif)#ip address 10.0.113.3 255.255.255.0

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local

R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::3/64

R1(config-subif)#no shutdown

R1(config-subif)#exit

R1(config)#exit

R1#

R1(config)#interface e1/0.2 *% Configuracion segunda subinterfase para general users*

R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 *% Configuracion enlace 802.1Q*

R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users

R1(config-subif)#ip address 10.0.108.3 255.255.255.0 *%Direccion ip y mascara*

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local *% Direccion local*

R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 *% Direccion ipv6*

R1(config-subif)#no shutdown *% Levantamiento de la subinterfase*

R1(config-subif)#exit

R1(config)#

R1(config)#interface e1/0 *% Configuracion interfase fisica*

R1(config-if)#no ip address

R1(config-if)#no shutdown *% Levantamiento interfase fisica*

R1(config-if)#exit

R1(config)#

%Configuracion de direcciones estaticas%

R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1

R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1

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

R1#

R1#show running-config *%Se guarda configuración en la memoria*

Building configuration...

R1#copy running-config startup-config % *Se confirama configuracion guardada*

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R1#

3.2.2 Comandos de configuración VRF en R2

```
R2#confi term
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)#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
R2(config-vrf)#interface e1/2.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.12.0
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)#
R2(config)#interface e1/2.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.12.0
```

```
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)#
R2(config)#interface e1/2
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface e1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.23.0
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)#
R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.23.0
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)#

R2(config)#interface e1/0

R2(config-if)#no ip address

R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#exit

%Configuracion de rutas para las estaciones remotas%

R2#confi term

R2(config)#

R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.3

R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3

R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1

R2(config)#$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 10.0.12.3

R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3

R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1

R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3

R2(config)#end

R2#

R2#confi term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R2(config)#interface e1/2.1

R2(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0

R2(config-subif)#exit

R2(config)#interface e1/2.2

R2(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0

R2(config-subif)#exit

R2(config)#interface e1/0.1

R2(config-subif)#ip address 10.0.23.0 255.255.255.0

Bad mask /24 for address 10.0.23.0

%% Error de mascara se corrige cambiando a ip 10.0.23.1%%

R2(config-subif)#exit

R2(config)#interface e1/0.2

R2(config-subif)#ip address 10.0.23.1 255.255.255.0

R2(config-subif)#exit

R2(config)#exit

R2#

*Mar 23 01:30:17.447: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#show running-config

Building configuration...

R2#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R2#

3.2.3 Comandos de configuración VRF en R3

R3#confi 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)#interface e1/2.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/2.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/2
```

```
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#
R3(config)#interface e1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

% Configuracion direcciones estaticas%

R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1

R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1

R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2

R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2

R3(config)#end

R3#copy running-config startup-config *% Guardar configuracion en memoria*

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

Figura 19. Configuracion VRF-Lite On R1, R2, and R3.

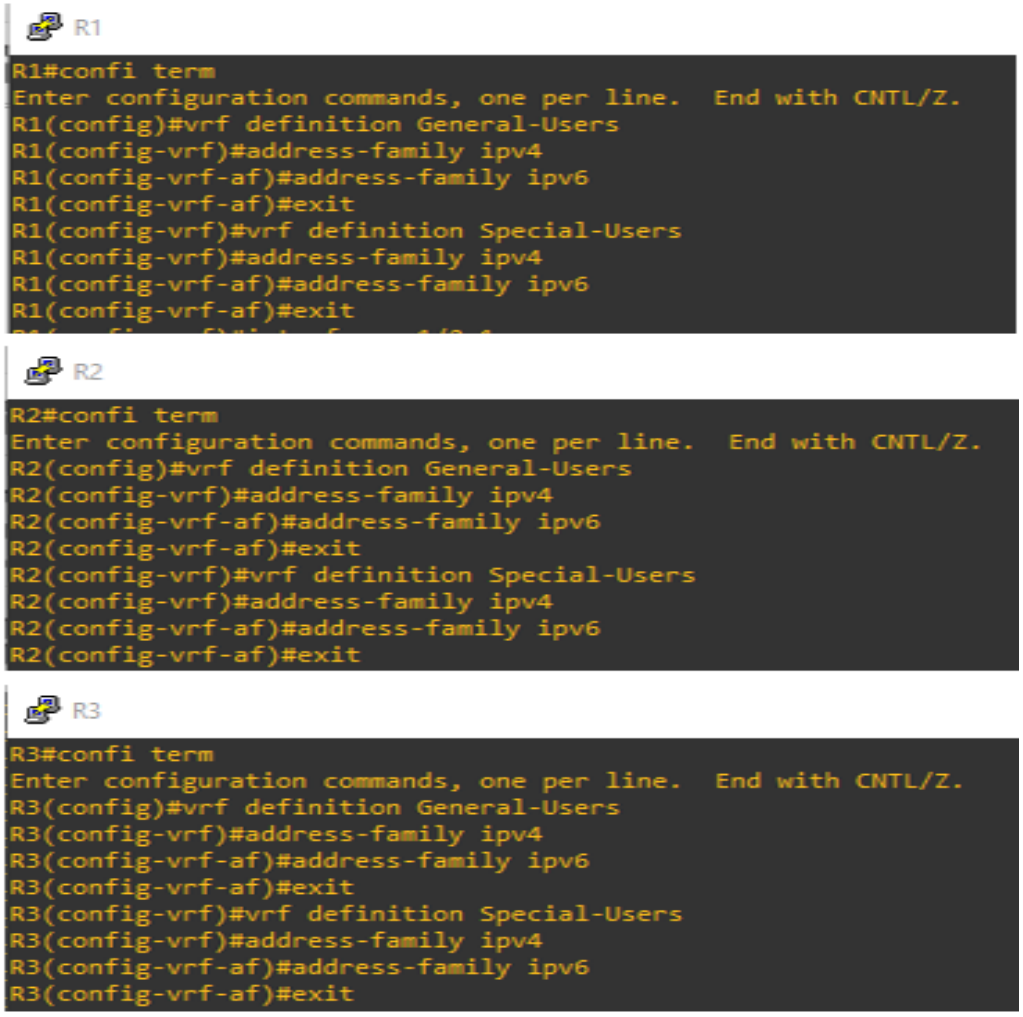


Figura 20 Configuracion IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF On R1.

R1

```
R1(config-vrf)#interface e1/2.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
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
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/2.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13

%Configuration of multiple subinterfaces of the same main
interface with the same VID (13) is not permitted.
This VID is already configured on Ethernet1/2.1.

R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0

% Configuring IP routing on a LAN subinterface is only allowed if that
subinterface is already configured as part of an IEEE 802.10, IEEE 802.1Q,
or ISL vLAN.

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
%Ethernet1/2.2: Error: 2001:DB8:ACAD:12::1/64 is in use on Ethernet1/2.1
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface e1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface e1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#
```

Figura 21 Configuracion IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF On R2.

R2

```
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#interface e1/2.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.12.0
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)#
R2(config)#interface e1/2.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.12.0
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)#
R2(config)#interface e1/2
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface e1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.23.0
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)#
R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.23.0
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)#
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Como se observa en la imagen se presenta error en la máscara de red (Bad mask /24 for address 10.0.23.0)

Al ser direccion de broadcast se genera conflicto por ser mi penúltimo digito de la cedula 0. Por esta razón se cambia entonces a 1 para evitar el error, la direccion quedaría así 10.0.23.1

Figura 22. Corrección direccion ip para la máscara de sub-red

Figura 23. Configuracion IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF on R3.

```
R3(config-vrf)#interface e1/2.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/2.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/2
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#
R3(config)#interface e1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.3 255.255.255.0
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)#
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

Figura 24. On R1, configure default static routes pointing to R2.

R1

```
R1(config)#
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.0
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.0
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
```

R1

```
R1#confi term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
R1(config)#exit
R1#
*Mar 23 06:38:59.937: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 25. On R3, configure default static routes pointing to R2.

R3

```
R3(config)#
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.0
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.0
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
```

R3

```
R3#confi term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.0
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
R3#
```

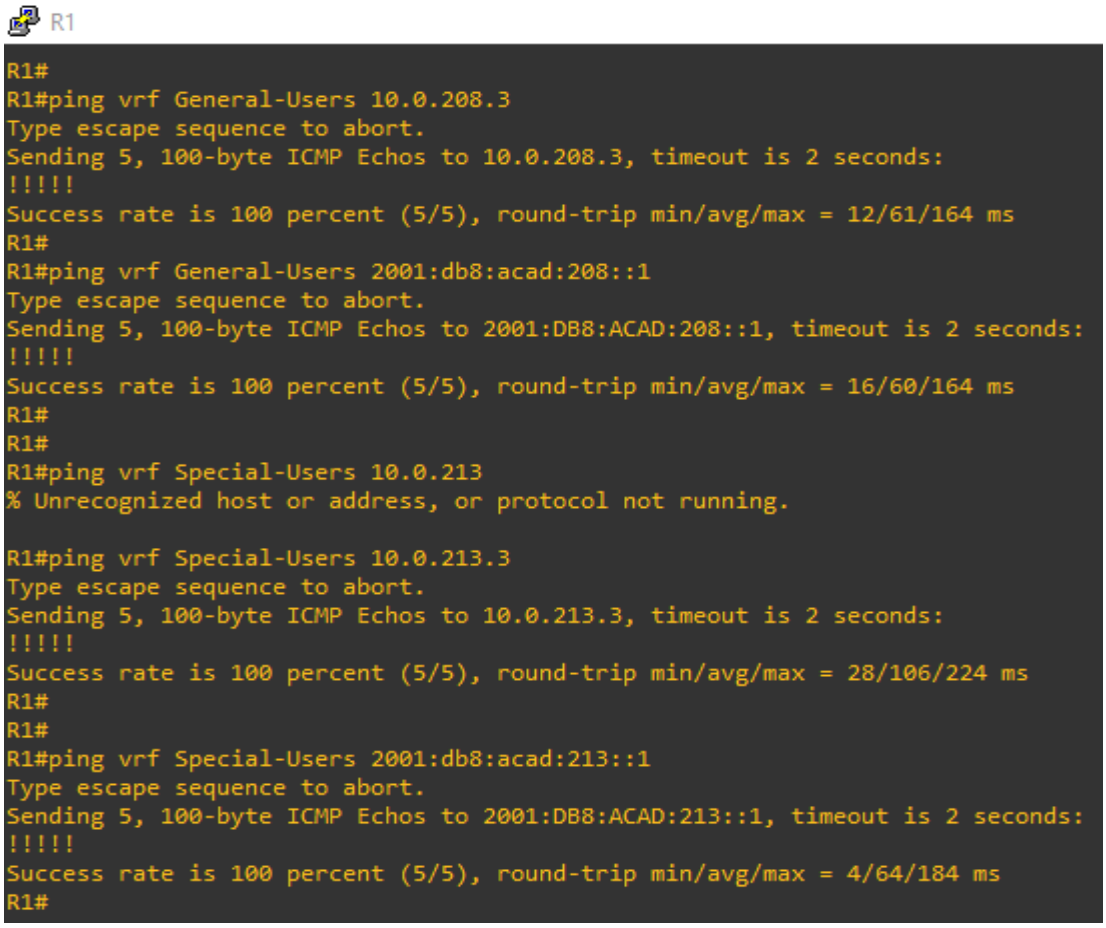
Figura 26. On R2, configure default static routes externals.

R2

```
R2(config)#
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.3
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$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 10.0.12.3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 20
*Mar 22 23:00:32.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Mar 22 23:00:33.187: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface E$vrf Gene
ral-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#end
*Mar 22 23:00:33.615: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 22 23:00:34.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
0, changed state to up
R2(config)#end
R2#
```

Se identificaron los errores usando el comando **show running-config** y se confirman la corrección de los errores usando el mismo comando, todas las configuraciones se salvaron con el comando **copy running-config startup-config.**

Figura 27. Verify connectivity in each VRF.



Podemos observar en la imagen como se comprueba la conectividad entre R1 y R3, 100% de los paquetes enviados fueron recibidos en la versión IPV4 e IPV6.

3.2.4 Comandos de verificación de conectividad

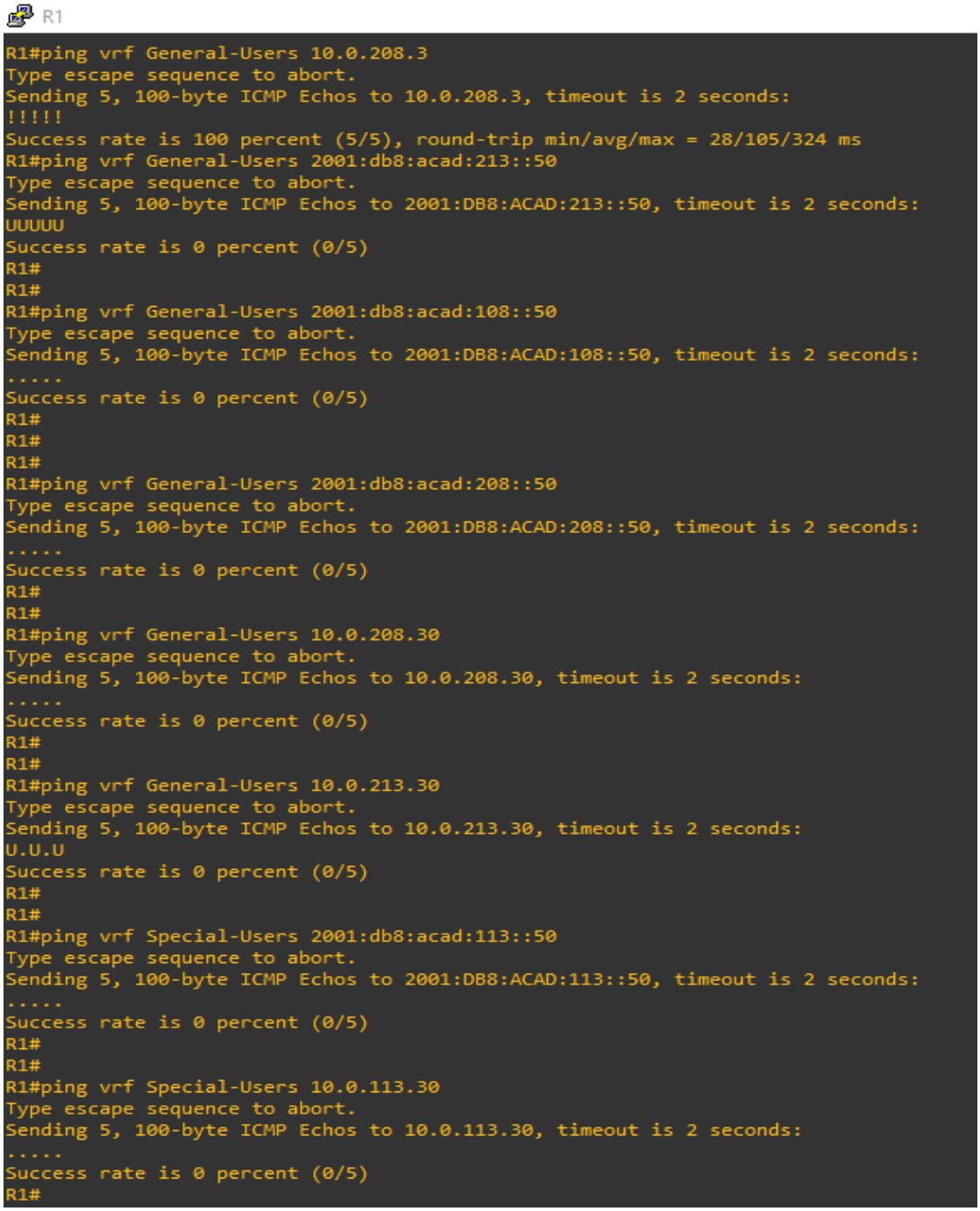
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.3

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

R1# ping vrf Special-Users 10.0.213.3

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

Figura 28. Verify no connectivity between R1, PC2 Y PC4.



Podemos observar en la imagen la confirmación de que no hay conectividad entre R1, PC2 y PC4, así mismo tampoco hay conectividad entre los pc de la red, debido a que no han sido configurado aun los Switches para los dispositivos finales.

3.2.5 Comandos de verificación de no conectividad

R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:108::50

R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::50

R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::50

R1#ping vrf Special-Users 10.0.113.30

Figura 29. Verificación de configuracion d las VRF en R1.

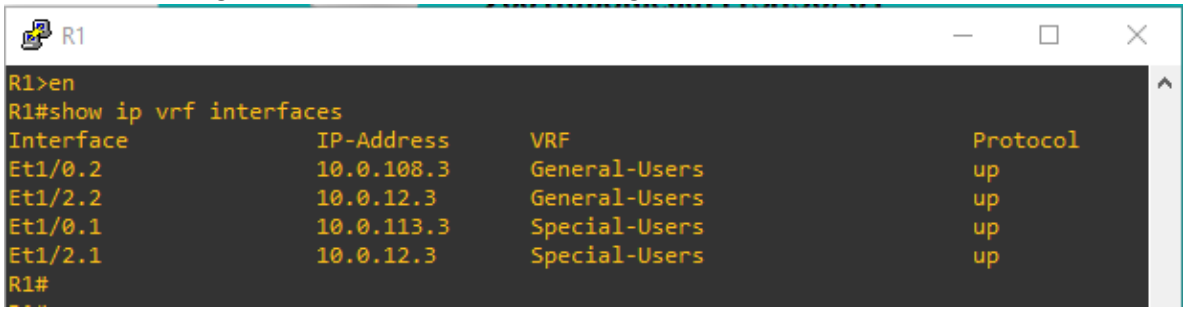


Figura 30. Verificación de configuracion d las VRF en R2.

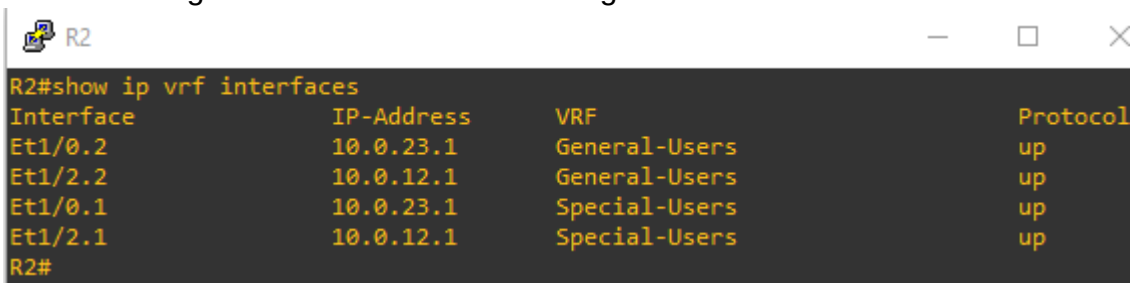
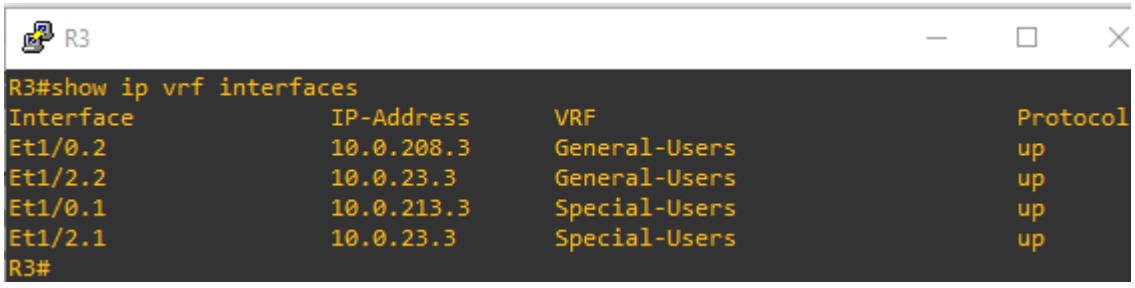


Figura 31. Verificación de configuracion d las VRF en R3.



Podemos observar la configuracion de las VRF, 2 interfaces para general users E1/0.2, E1/2.2 y 2 interfaces para special users E1/0.1, E1/2.1. en cada uno de los routers.

3.3 Parte 3. Configurar Capa 2

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

Tabla 3. Tabla de tareas de configuración 2

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces	On D1 and D2, shutdown E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3 y E3/0-3. On A1, shutdown E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3 y E3/0-3.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the E1/1 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: • Interface E3/1 and E3/2 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: • Interface E0/2 and E0/3 • Port Channel 1 using PAgP
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: • On D1, configure interface E2/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G2/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G3/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface F2/3 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.
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.

3.3.1 Comandos de Configuración en D1

D1#confi term *% Configuracion en modo global*

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3 *%Rango de interfaces a deshabilitar*

D1(config-if-range)#shutdown *% Comando para deshabilitar las interfaces*

D1(config-if-range)#exit

D1(config)#

D1(config)#interface e1/1 *%Configuracion interface e1/1*

D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q *% Configuracion enlace 802.1Q*

D1(config-if)#switchport mode trunk *%Configuracion del Puerto en modo troncal*

D1(config-if)#no shutdown *% Levantamiento de la interface*

D1(config-if)#exit

*Apr 11 11:05:45.252: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up

D1(config-if)#exit

*Apr 11 11:05:47.267: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up

D1(config)#

D1(config)#interface e2/3 *%Configuracion interface e2/3*

D1(config-if)#switchport mode access *%Configuracion del Puerto en modo acceso*

D1(config-if)#switchport access vlan 13 *%Activación vlan 13 como Puerto de acceso*

D1(config-if)#spanning-tree Portfast *% Activación Portfast*

D1(config-if)#no shutdown *% Levantamiento de la interface*

D1(config-if)#exit

D1(config)#

D1(config)#interface range e3/1-2 *%Configuracion rango de interfaces para port channel*

D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q *% Configuracion enlace 802.1Q*

D1(config-if-range)#switchport mode trunk *%Configuracion del Puerto en modo troncal*

D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable

Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)#no shutdown

D1(config-if-range)#exit

D1(config)#

*Apr 11 11:11:20.662: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet3/1, changed state to up

*Apr 11 11:11:20.673: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet3/2, changed state to up

*Apr 11 11:11:31.361: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to up

*Apr 11 11:11:32.235: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to up

D1#show interfaces trunk *%verificar configuracion interfaces troncales*

D1#show etherchannel summary *% ver Configuración eterchannel*

D1#show run *% ver configuracion del switche*

Figura 32. Interfaces deshabilitadas en D1.

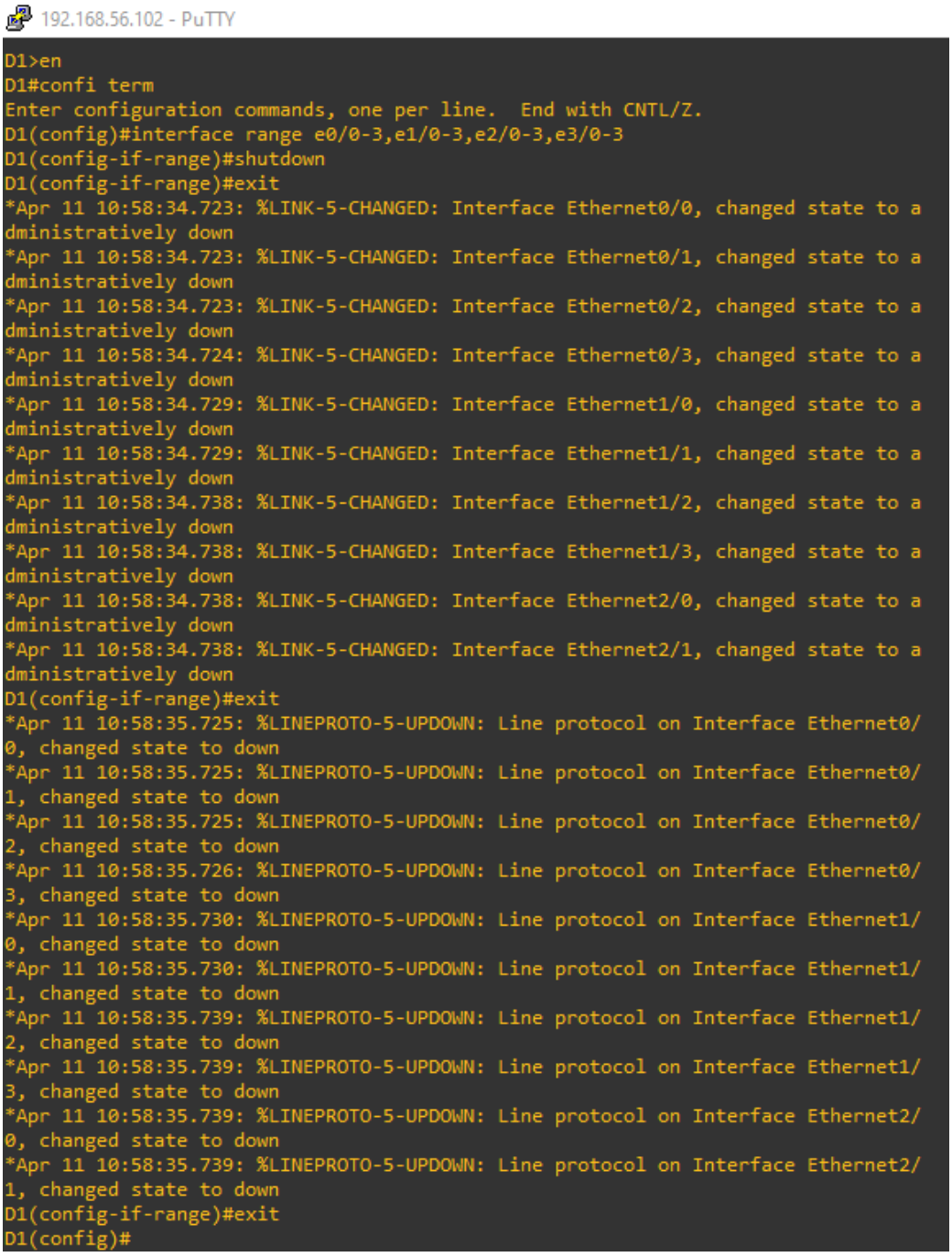


Figura 33. Configuracion interface como puerto de acceso en D1.

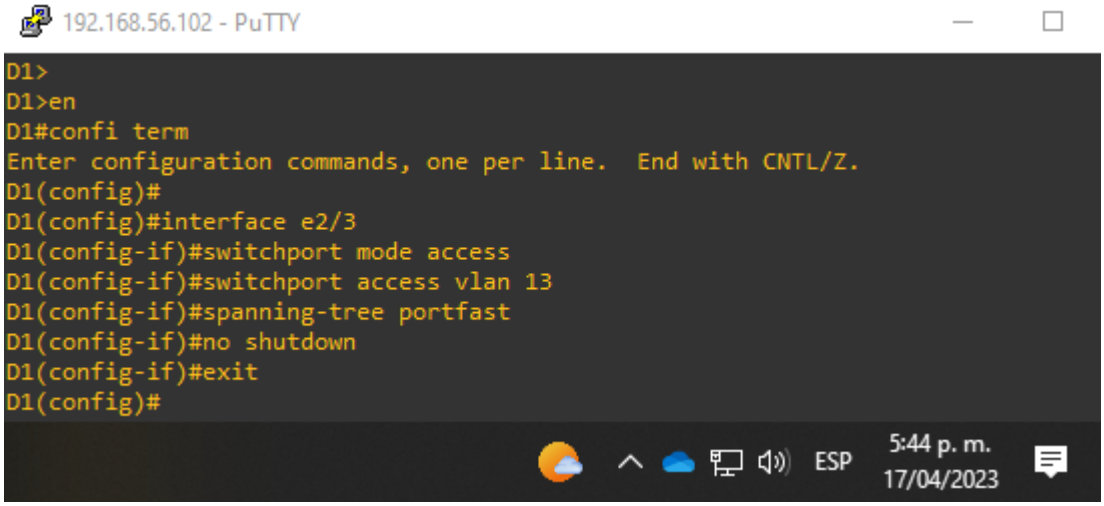


Figura 34. Configuracion interfase EtherChannel en D1.

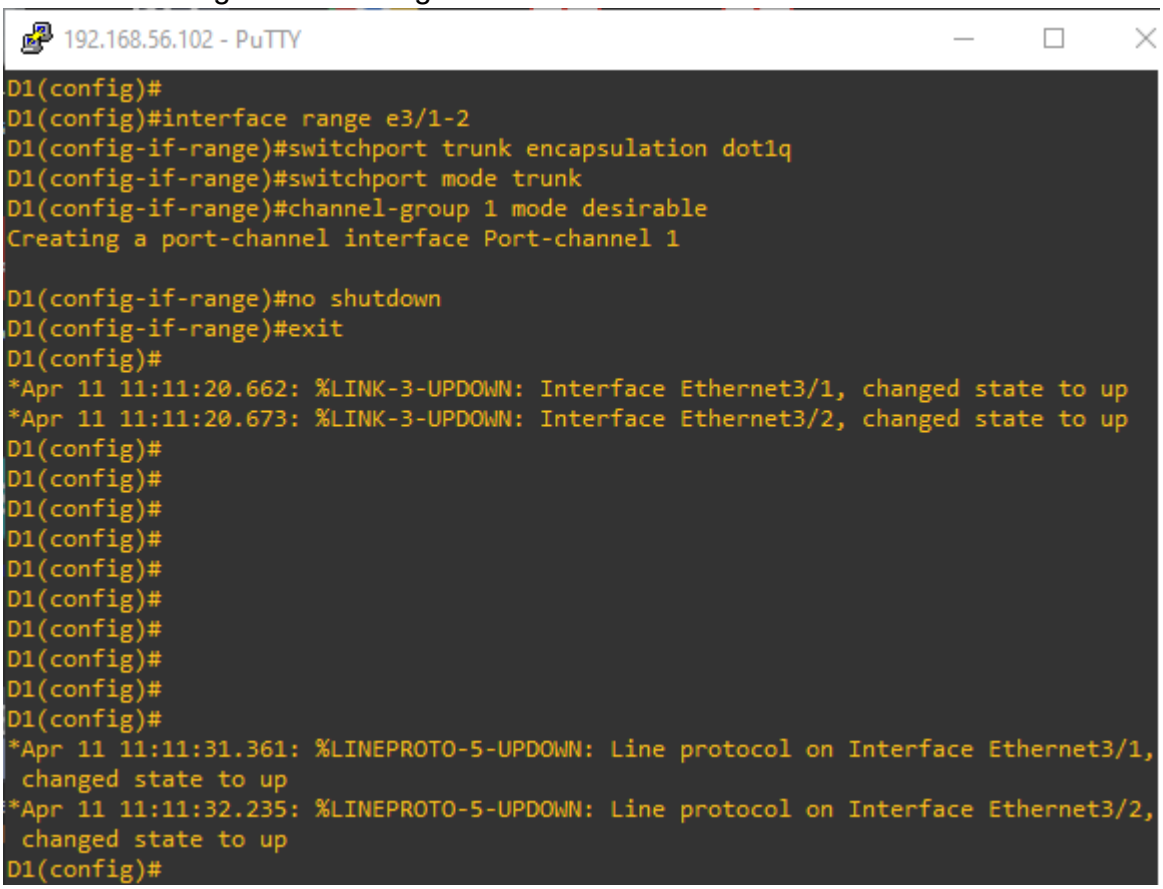


Figura 35. Verificación configuracion interfaces troncales en D1.

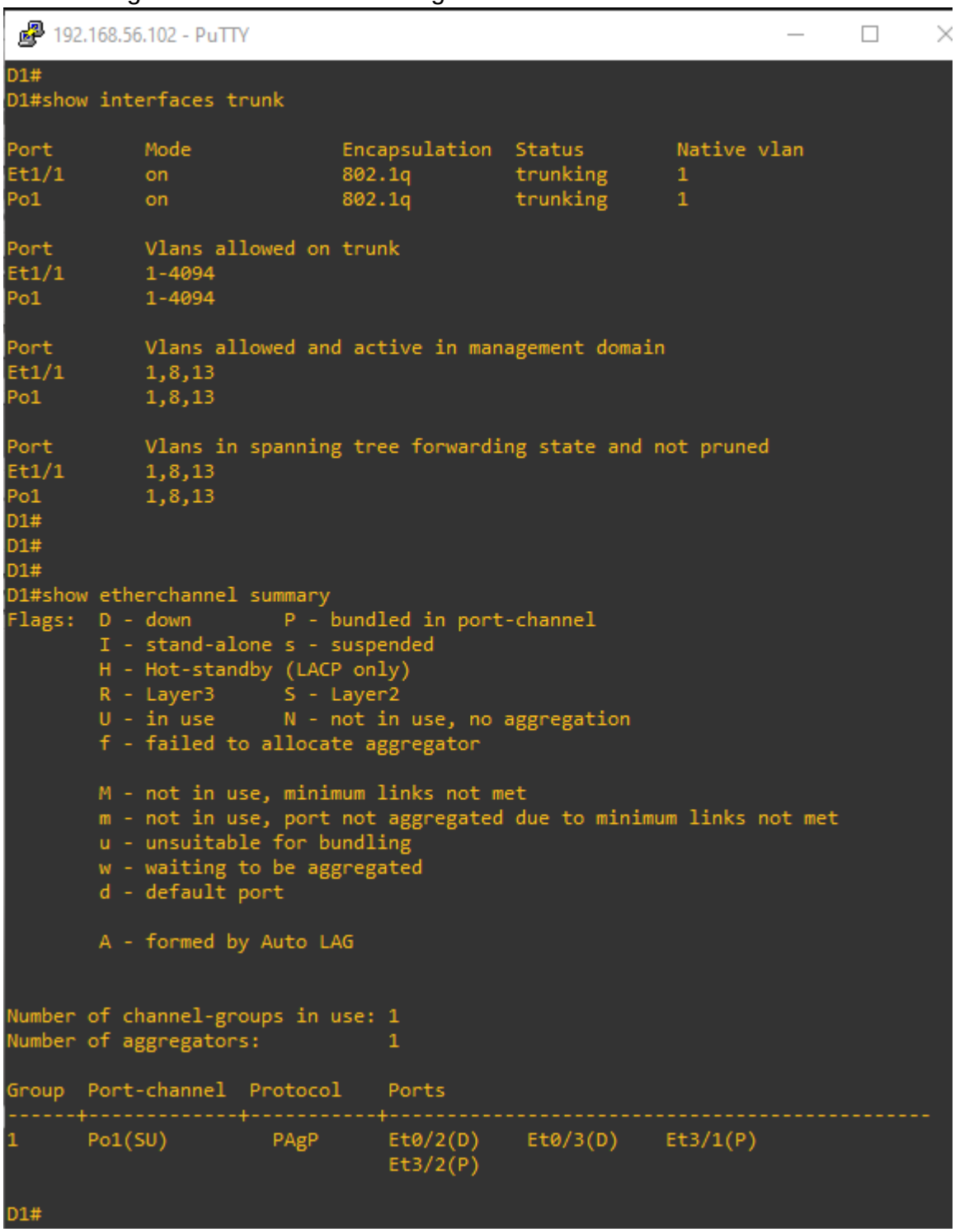
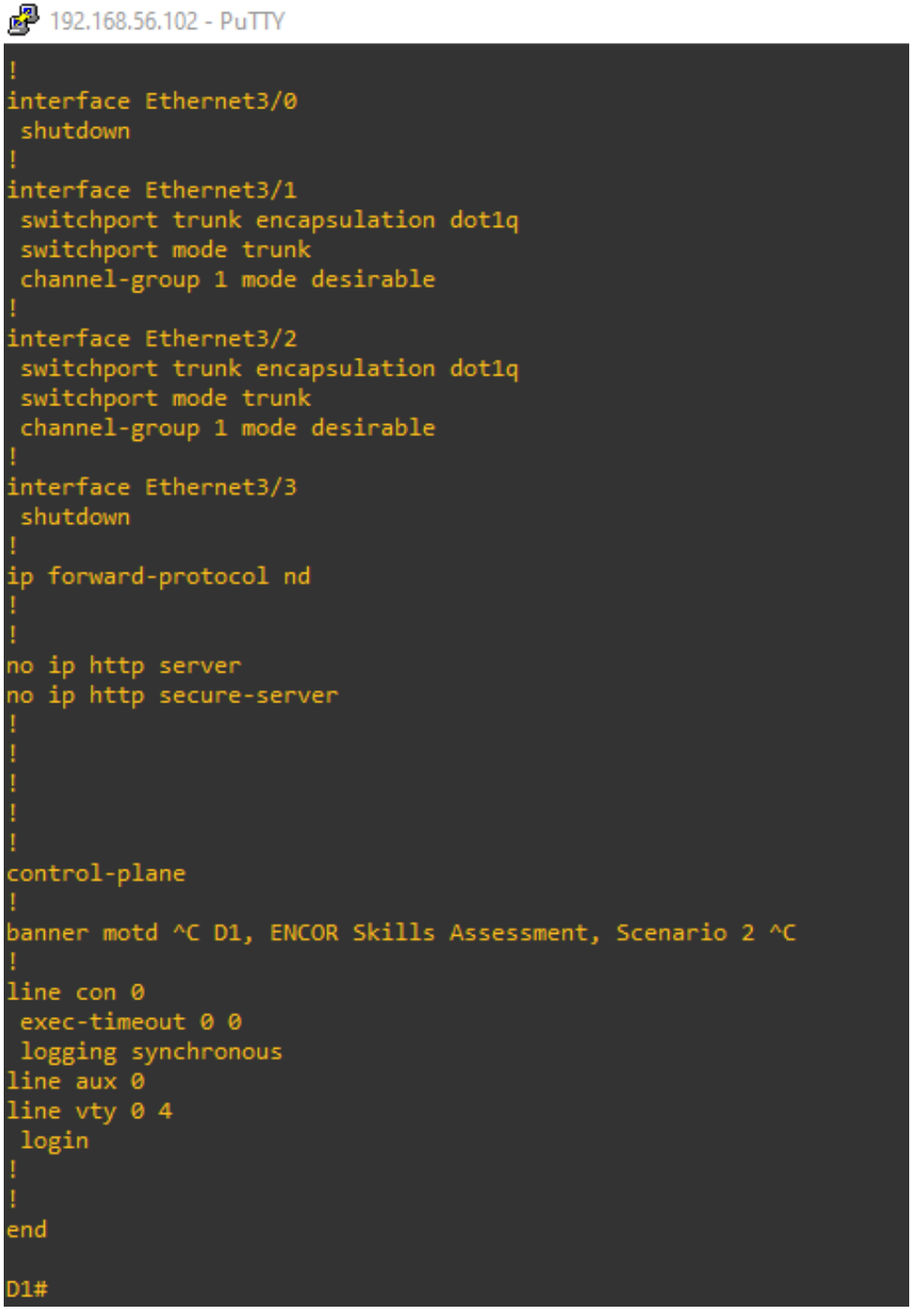


Figura 36. Verificación configuracion D1.



3.3.2 Comandos de Configuración en D2

```
D2>en
D2#confi term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
D2(config)#
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Apr 11 11:17:25.725: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
D2(config)#
*Apr 11 11:17:27.745: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
D2(config)#interface e2/3
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
 host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
 interface  when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
```

Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet2/3 but will only

have effect when the interface is in a non-trunking mode.

D2(config-if)#no shutdown

D2(config-if)#exit

*Apr 11 11:19:27.375: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/3, changed state to up

*Apr 11 11:19:28.379: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up

D2(config-if)#exit

D2(config)#

D2(config)#interface e3/1

D2(config-if)#switchport mode access

D2(config-if)#switchport access vlan 8

D2(config-if)#spanning-tree portfast

%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single

host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this

interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.

Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet3/1 but will only

have effect when the interface is in a non-trunking mode.

D2(config-if)#no shutdown

D2(config-if)#exit

D2(config)#

*Apr 11 11:21:32.443: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet3/1, changed state to up

*Apr 11 11:21:33.450: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to up

D2#show interfaces trunk

D2#show etherchannel summary

D2#show run

Figura 37. Interfaces deshabilitadas en D2.

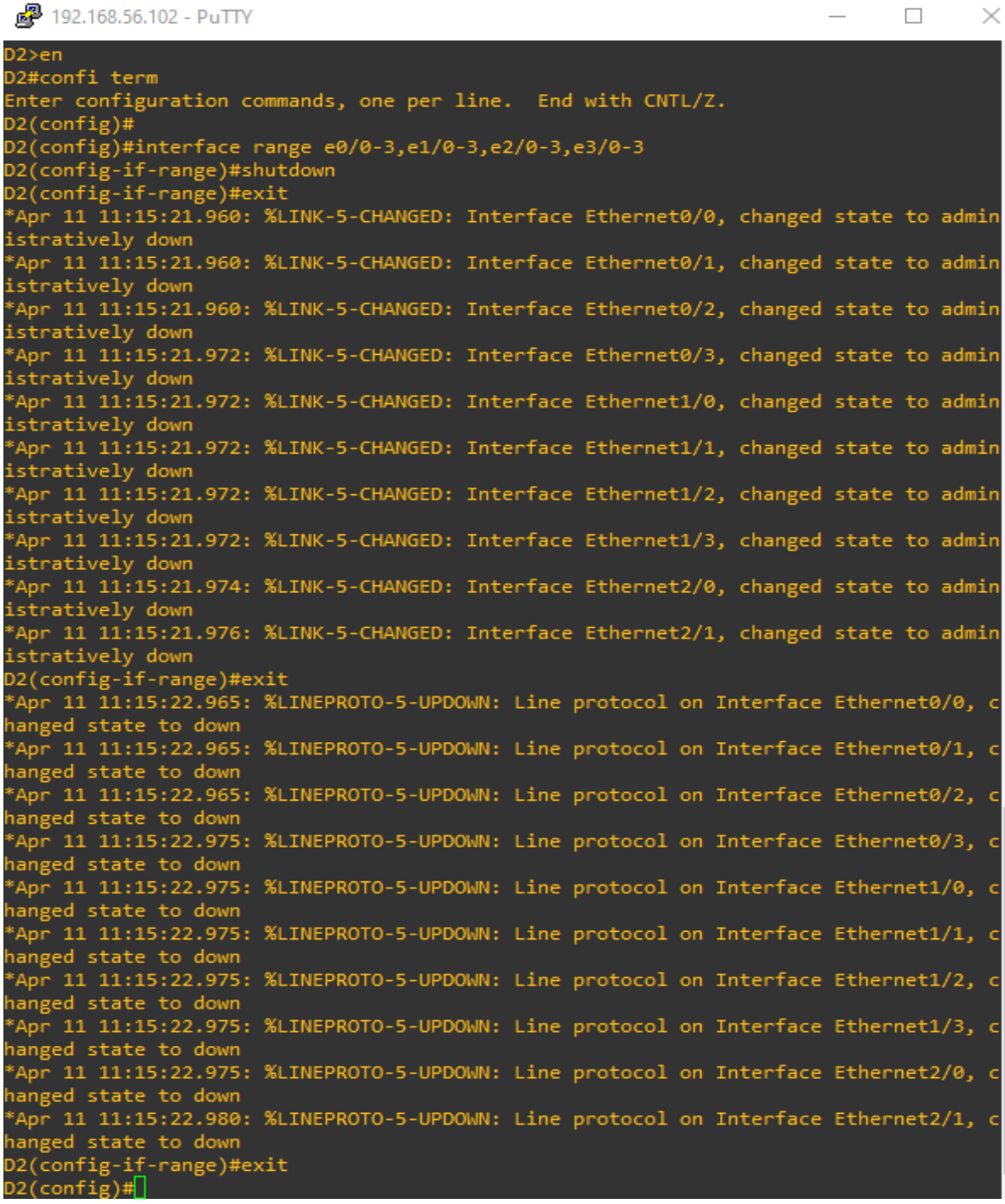


Figura 38. Configuracion enlaces troncales a R1 y R3 en D2.

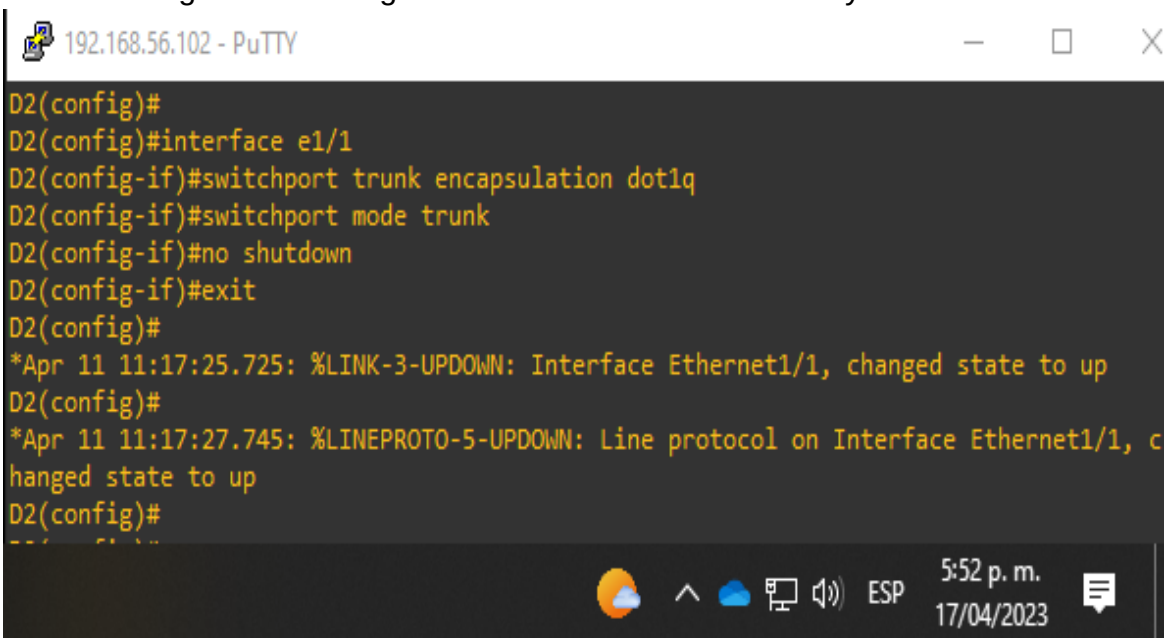


Figura 39. Configuracion interface e2/3 como puerto de acceso en D2.

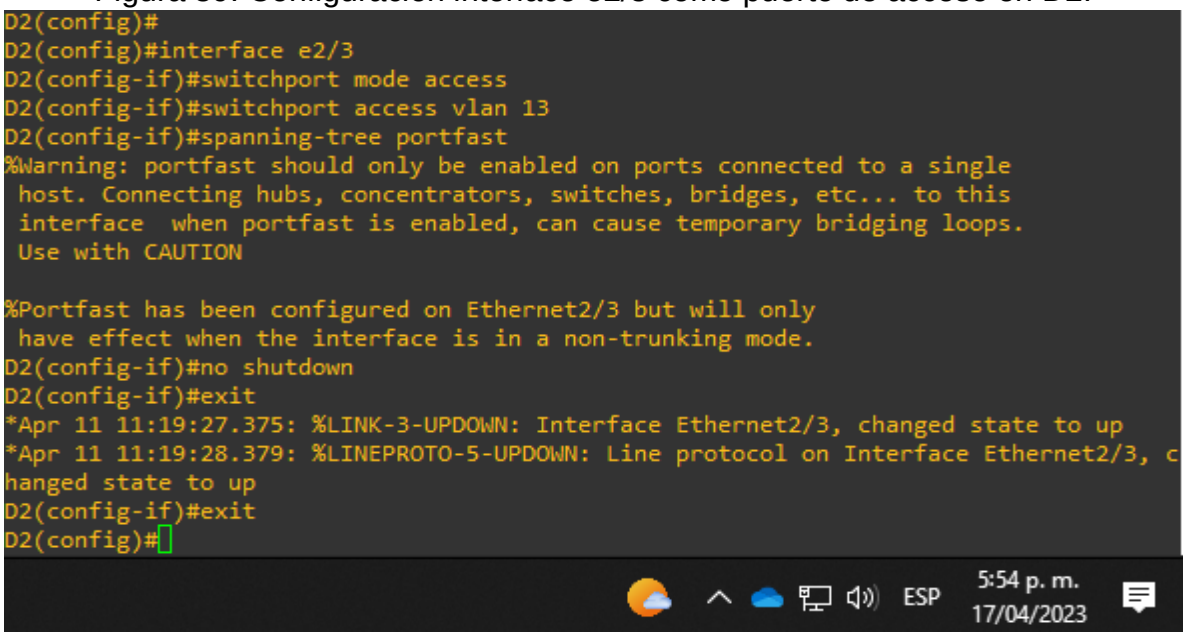


Figura 40. Configuracion interface e3/1 como puerto de acceso en D2.

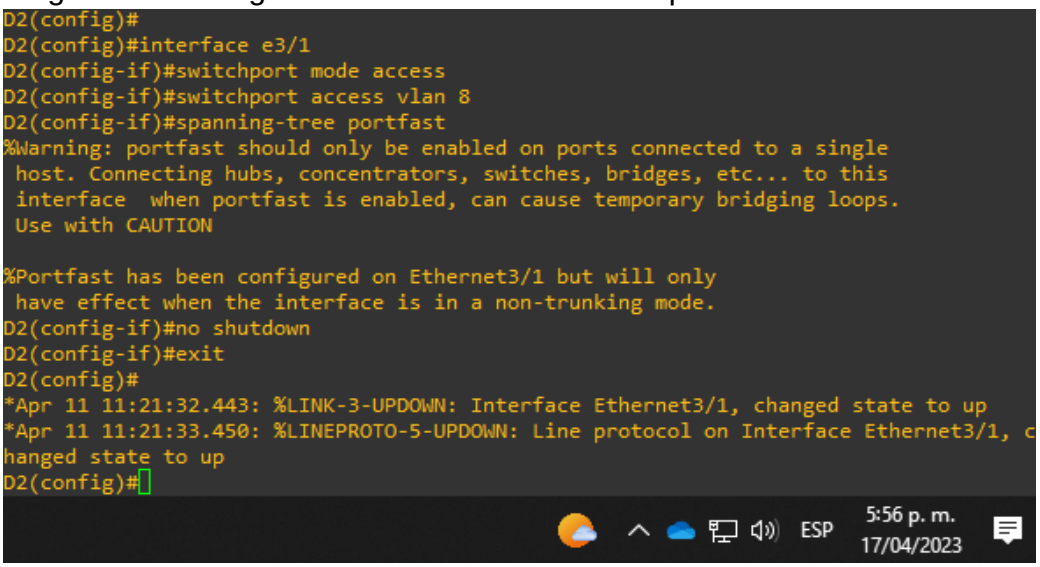


Figura 41. Verificación configuracion interfaces troncales en D2.

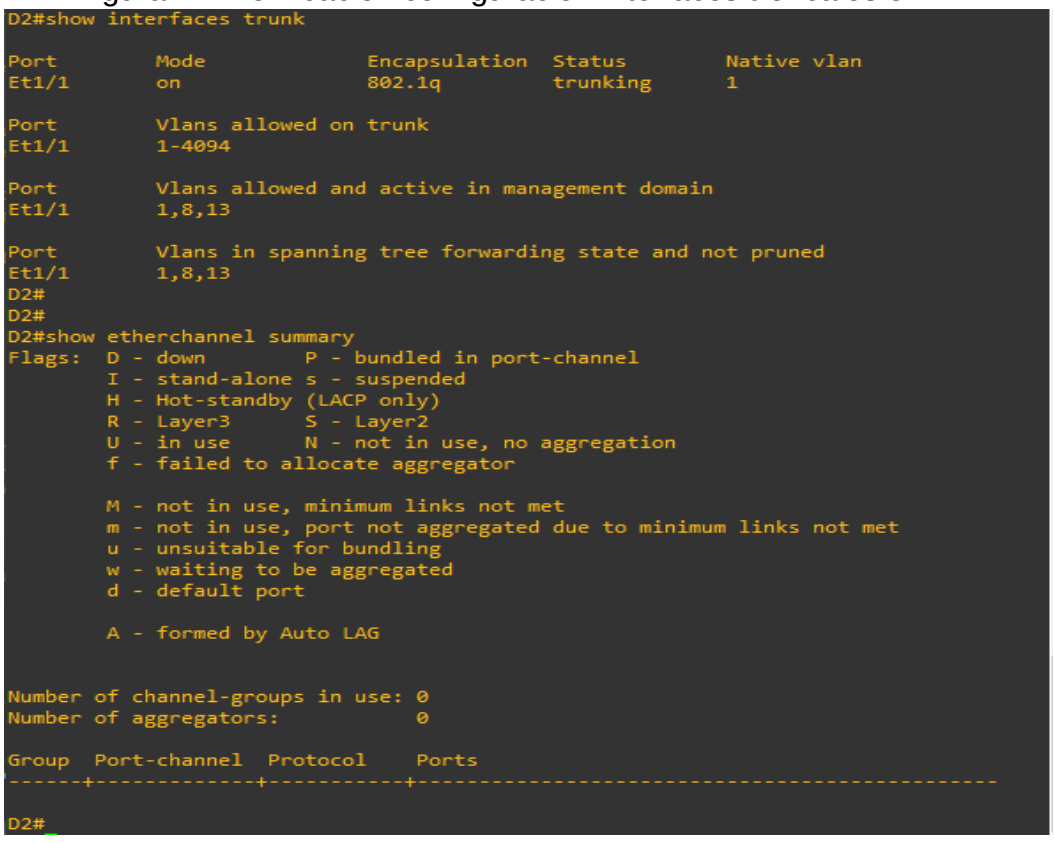


Figura 42. Verificación configuracion D2.

```
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
!
interface Ethernet2/0
 shutdown
!
interface Ethernet2/1
 shutdown
!
interface Ethernet2/2
 shutdown
!
interface Ethernet2/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/0
 shutdown
!
interface Ethernet3/1
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/2
 shutdown
!
interface Ethernet3/3
 shutdown
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane
!
banner motd ^C D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ^C
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 logging synchronous
line aux 0
```

3.3.3 Comandos de Configuración en A1

A1#confi term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

A1(config)#

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

A1(config-if-range)#shutdown

A1(config-if-range)#exit

A1(config-if-range)#exit

A1(config)#

A1(config)#interface e2/3

A1(config-if)#switchport mode access

A1(config-if)#switchport access vlan 8

A1(config-if)#spanning-tree portfast

%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single

host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this

interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.

Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet2/3 but will only

have effect when the interface is in a non-trunking mode.

A1(config-if)#no shutdown

A1(config-if)#exit

*Apr 11 11:26:55.612: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/3, changed state to up

*Apr 11 11:26:56.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up

A1(config-if)#exit

A1(config)#

A1(config)#interface range e0/2-3

A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q

A1(config-if-range)#switchport mode trunk

A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable

A1(config-if-range)#no shutdown

A1(config-if-range)#exit

*Apr 11 11:38:23.443: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Et0/2 is not compatible with Et0/3 and will be suspended (trunk encap of Et0/2 is dot1q, Et0/3 is auto)

*Apr 11 11:38:23.447: %EC-5-COMPATIBLE: Et0/2 is compatible with port-channel members

*Apr 11 11:38:24.443: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down

A1(config-if-range)#exit

*Apr 11 11:38:25.452: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to down

A1(config-if-range)#exit

*Apr 11 11:38:25.464: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up

*Apr 11 11:38:26.459: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to down

A1(config-if-range)#exit

*Apr 11 11:38:30.363: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to up

*Apr 11 11:38:31.378: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up

A1(config-if-range)#exit

A1(config)#

A1#show interfaces trunk

A1#show etherchannel summary

A1#show run

Figura 43. Interfaces deshabilitadas en A1.

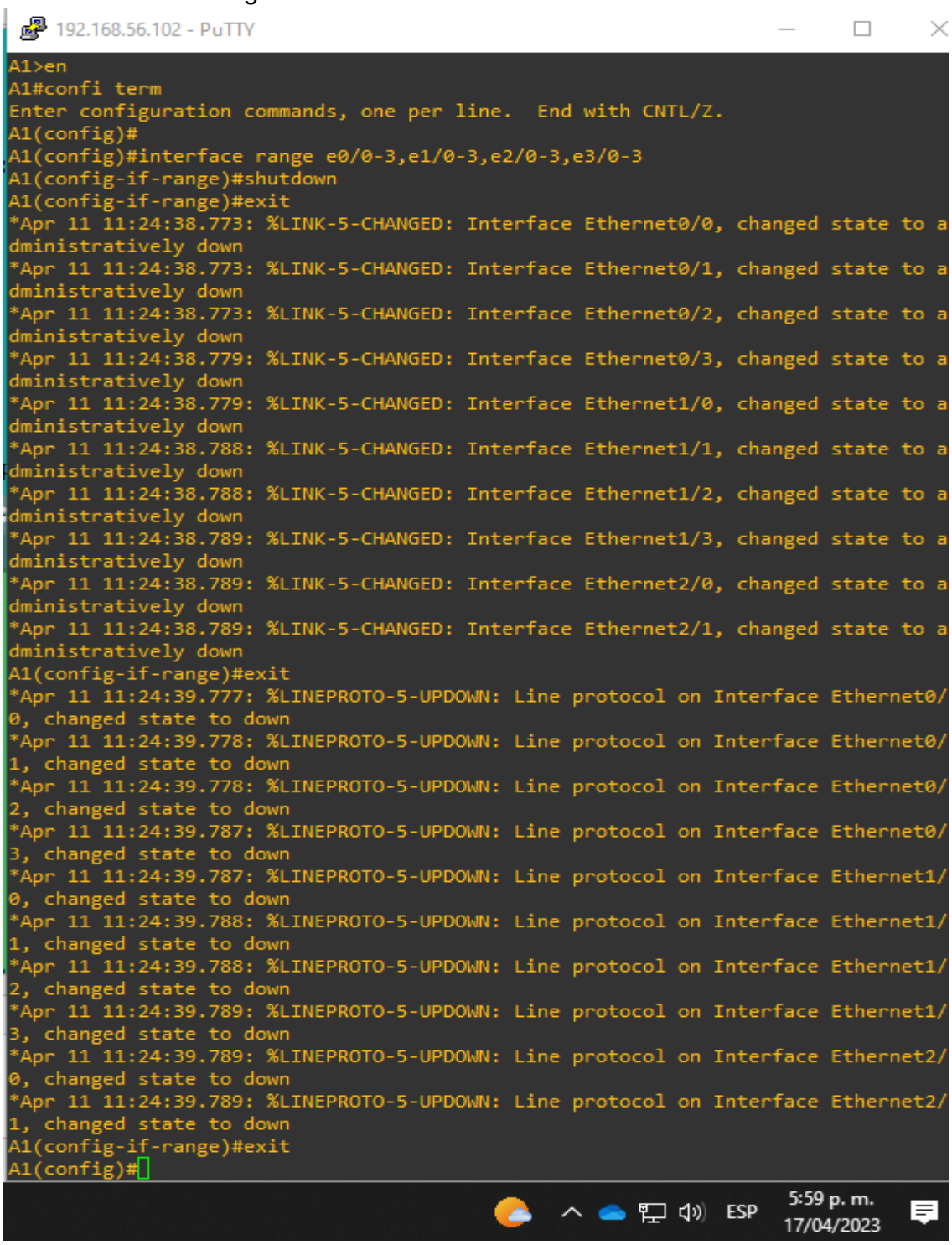
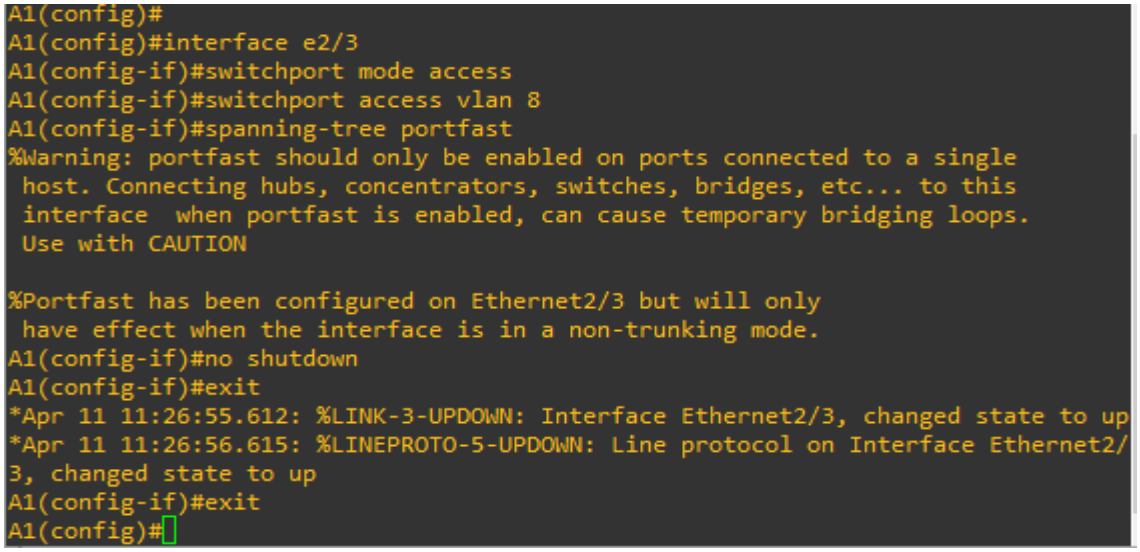


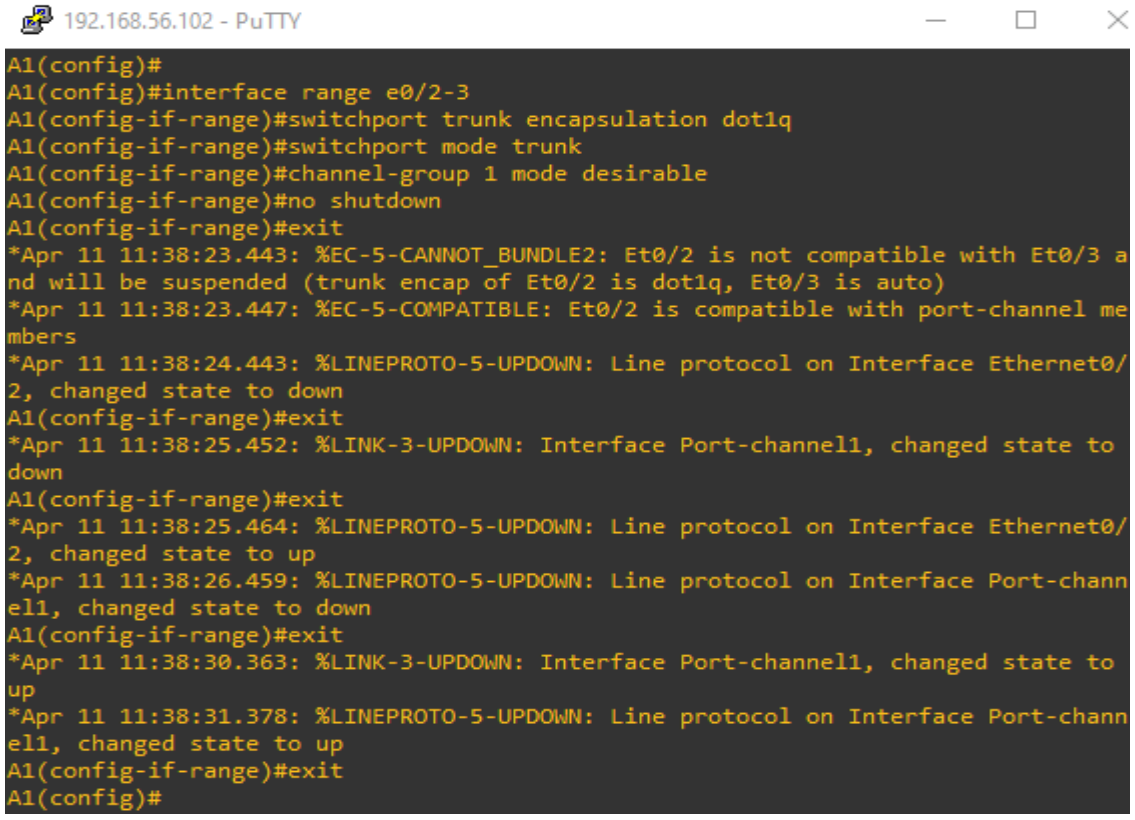
Figura 44. Configuracion interface como puerto de acceso en A1.



```
A1(config)#
A1(config)#interface e2/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
 host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
 interface  when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
 Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet2/3 but will only
 have effect when the interface is in a non-trunking mode.
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
*Apr 11 11:26:55.612: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/3, changed state to up
*Apr 11 11:26:56.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/
3, changed state to up
A1(config-if)#exit
A1(config)#
```

Figura 45. Configuracion interfase EtherChannel en A1.



```
192.168.56.102 - PuTTY
A1(config)#
A1(config)#interface range e0/2-3
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
*Apr 11 11:38:23.443: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Et0/2 is not compatible with Et0/3 a
nd will be suspended (trunk encap of Et0/2 is dot1q, Et0/3 is auto)
*Apr 11 11:38:23.447: %EC-5-COMPATIBLE: Et0/2 is compatible with port-channel me
mbers
*Apr 11 11:38:24.443: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/
2, changed state to down
A1(config-if-range)#exit
*Apr 11 11:38:25.452: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to
down
A1(config-if-range)#exit
*Apr 11 11:38:25.464: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/
2, changed state to up
*Apr 11 11:38:26.459: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
el1, changed state to down
A1(config-if-range)#exit
*Apr 11 11:38:30.363: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to
up
*Apr 11 11:38:31.378: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
el1, changed state to up
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#
```

Figura 46. Verificación configuracion interfaces troncales en A1.

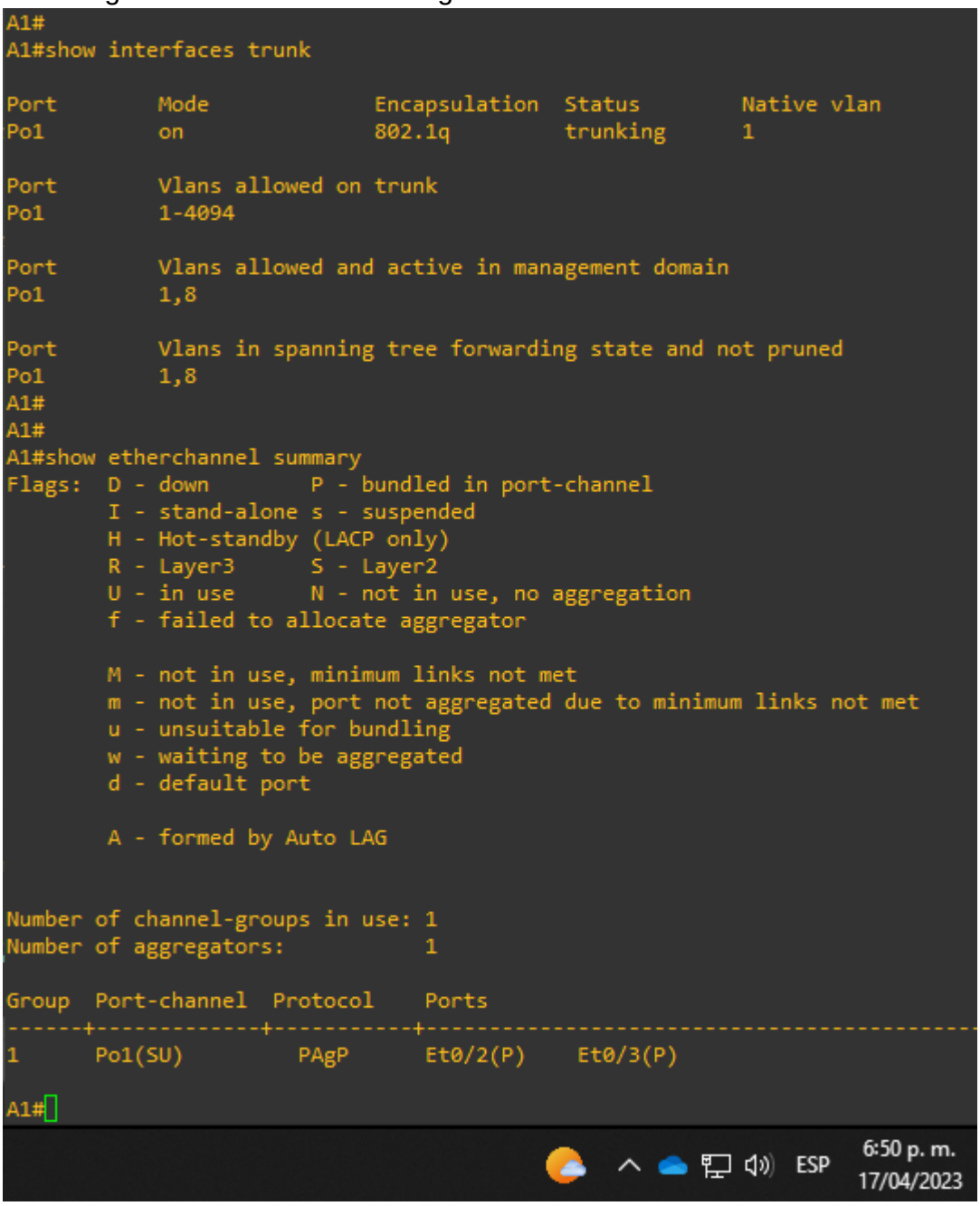


Figura 47. Verificación configuracion A1.

192.168.56.102 - PuTTY

```
!
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/0
 shutdown
!
interface Ethernet0/1
 shutdown
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
!
interface Ethernet0/3
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
!
interface Ethernet1/0
 shutdown
!
interface Ethernet1/1
 shutdown
!
interface Ethernet1/2
!
interface Ethernet2/0
 shutdown
!
interface Ethernet2/1
 shutdown
!
interface Ethernet2/2
 shutdown
!
interface Ethernet2/3
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/0
 shutdown
```

3.3.4 Verificación de conectividad de PC a PC

Con el comando ping se revisa la conectividad en cada uno de los PC de la red en las respectivas VRF.

Figura 48. Verificación conectividad PC1 a PC2

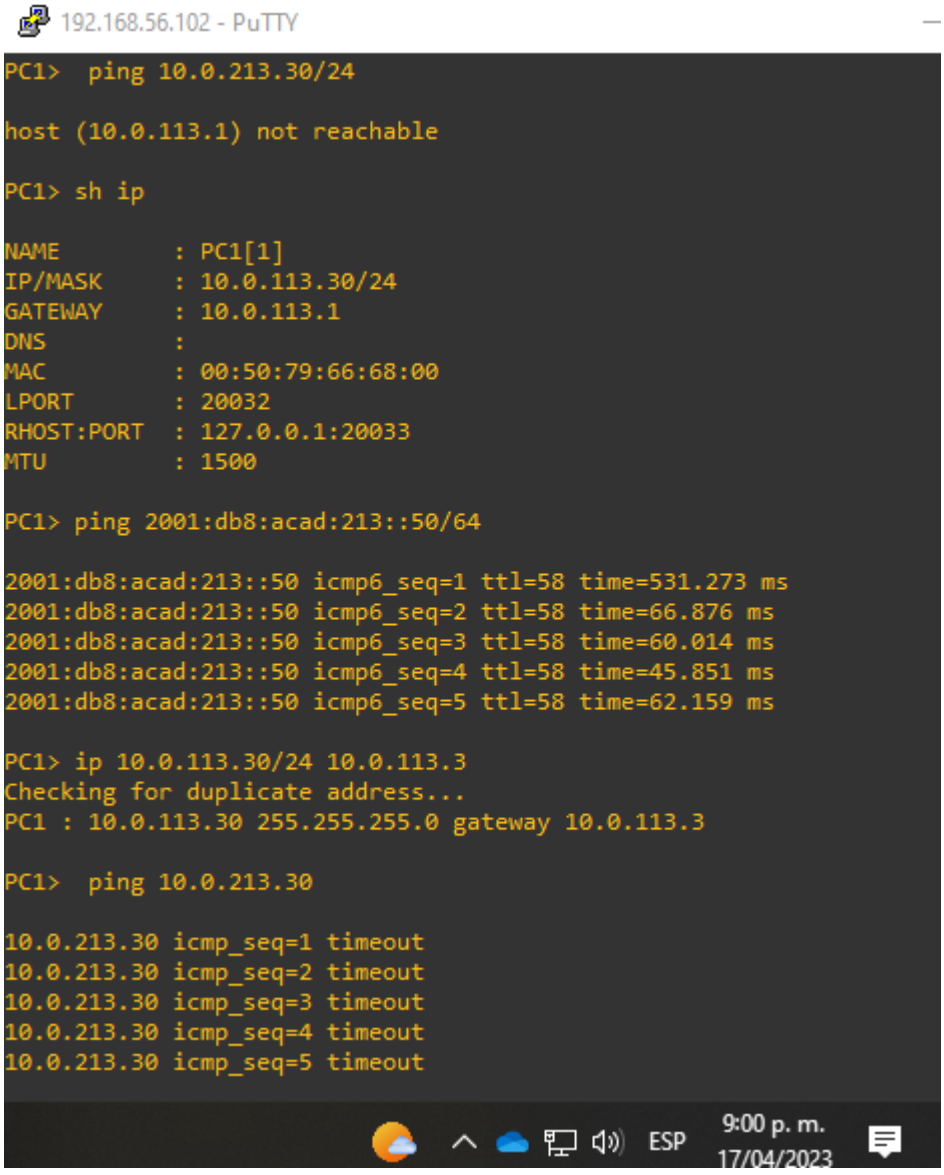


Figura 49. Verificación conectividad PC3 a Pc4

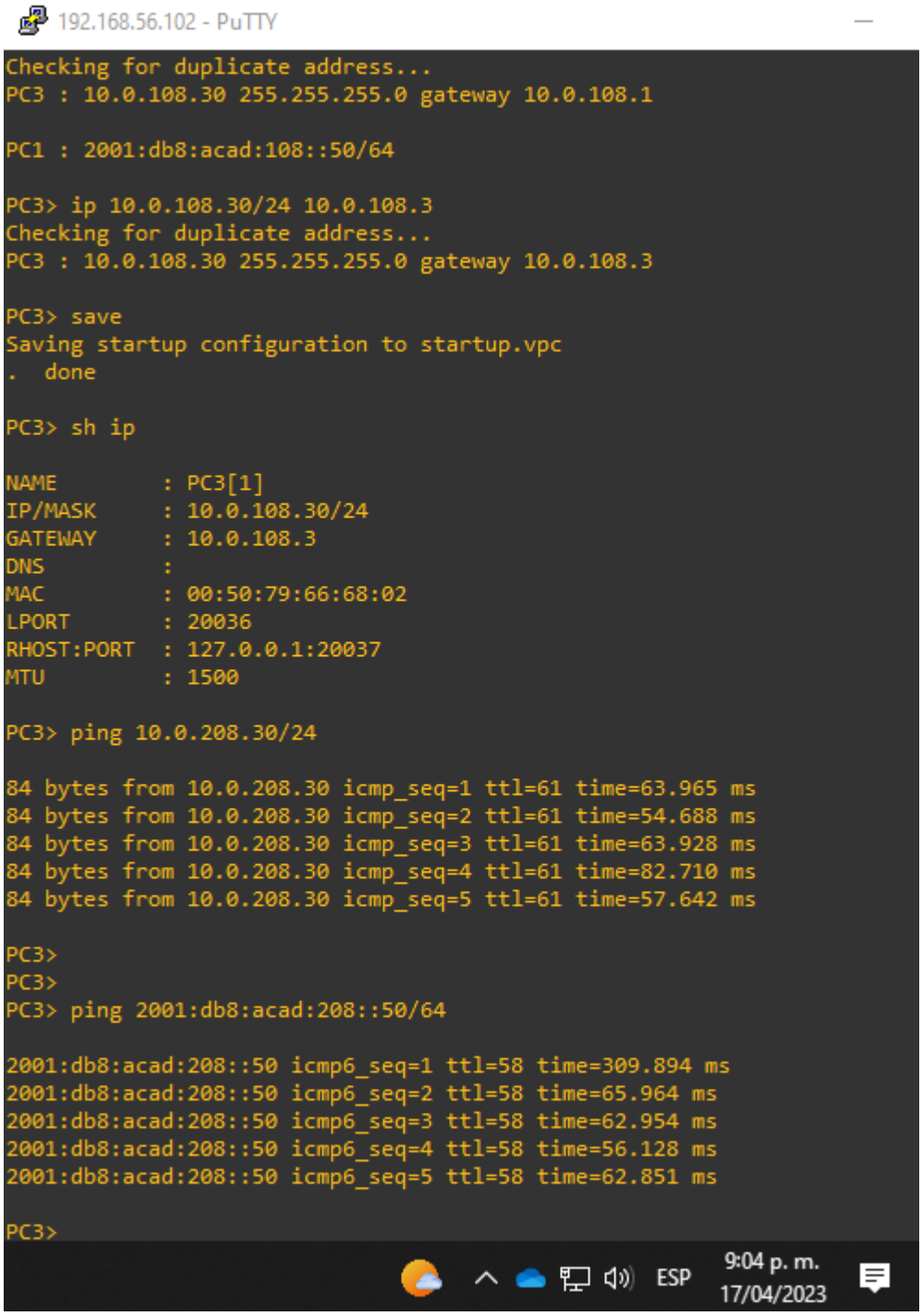


Figura 50. Verificación conectividad PC2 a PC1

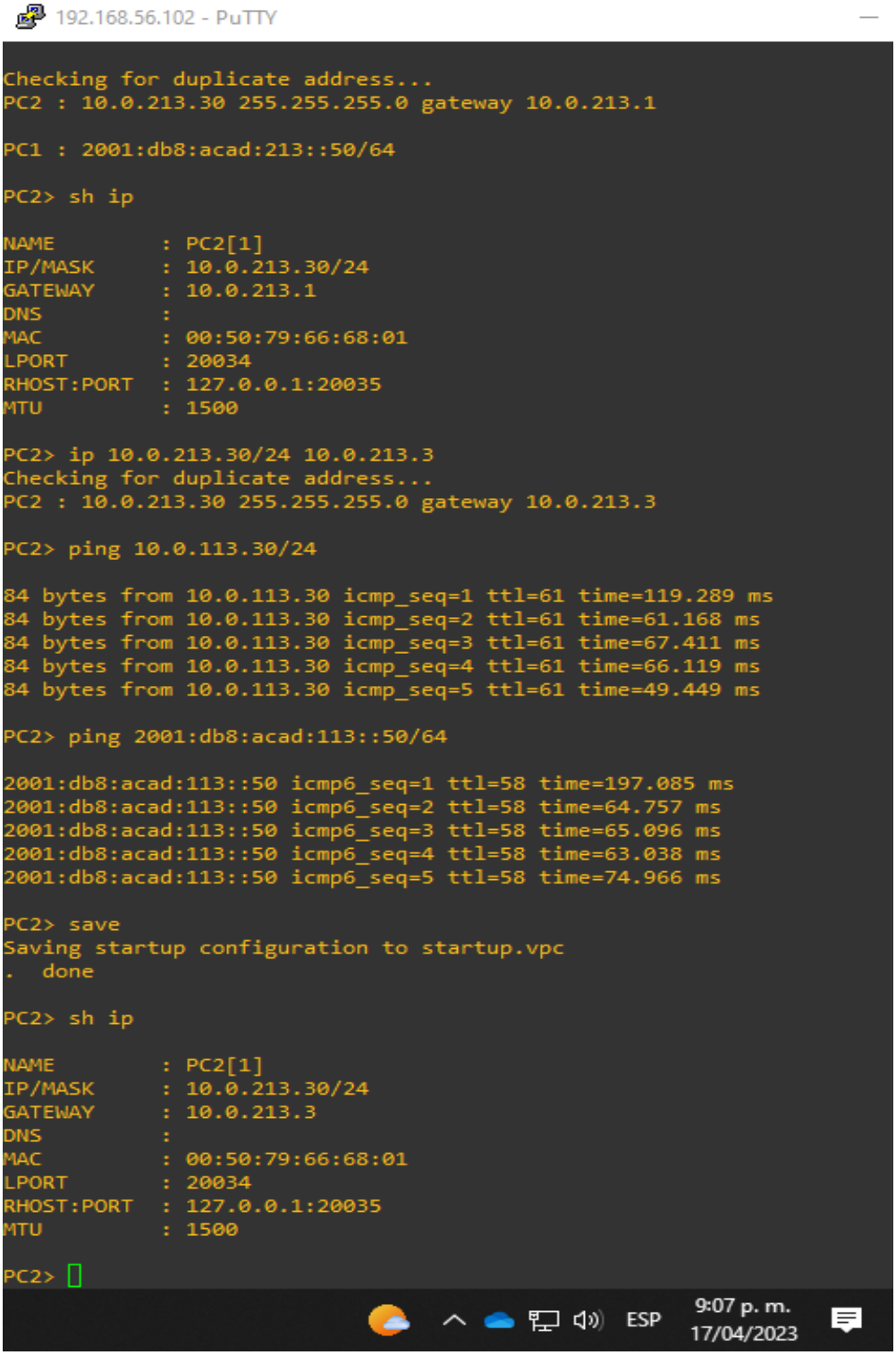
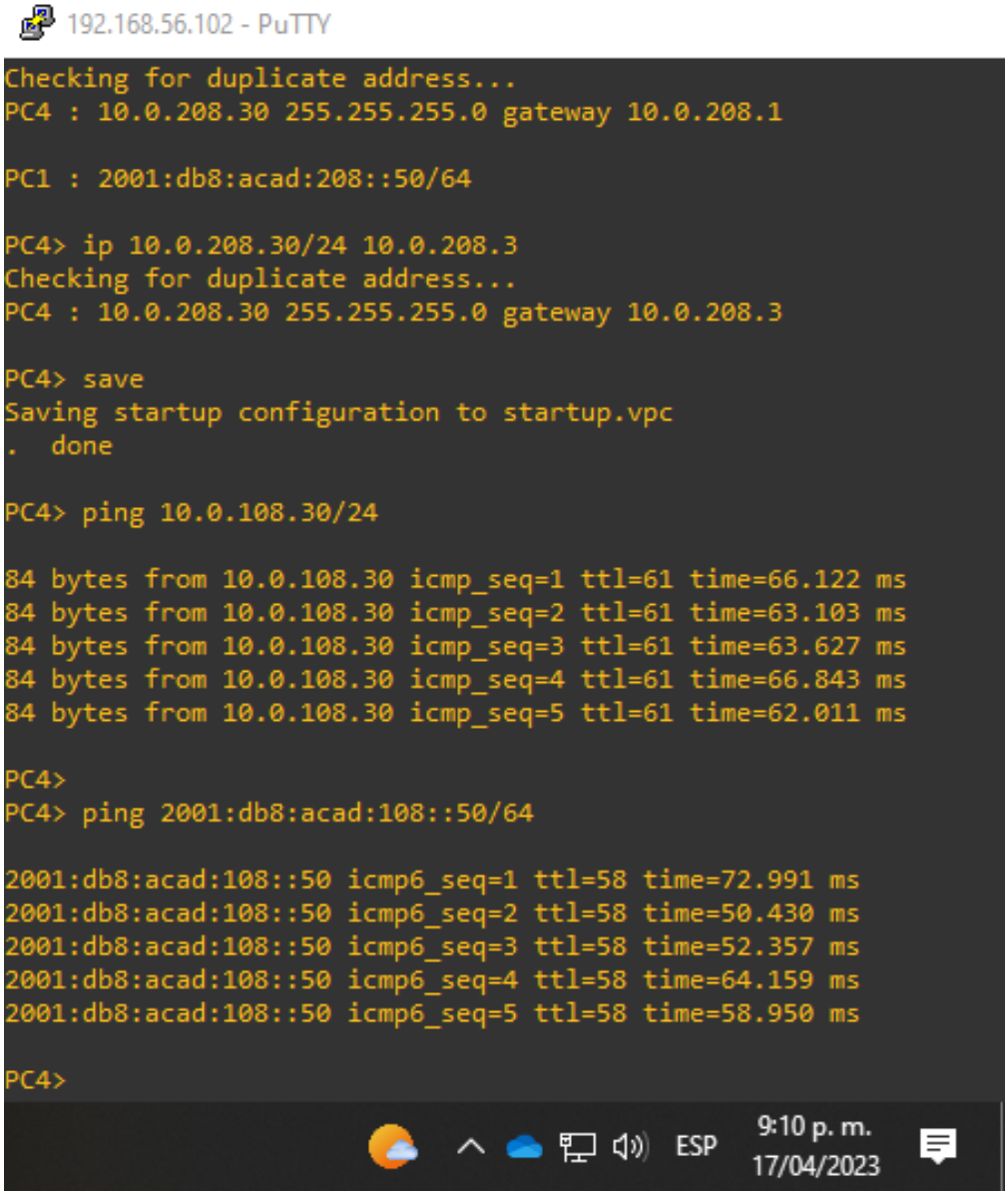
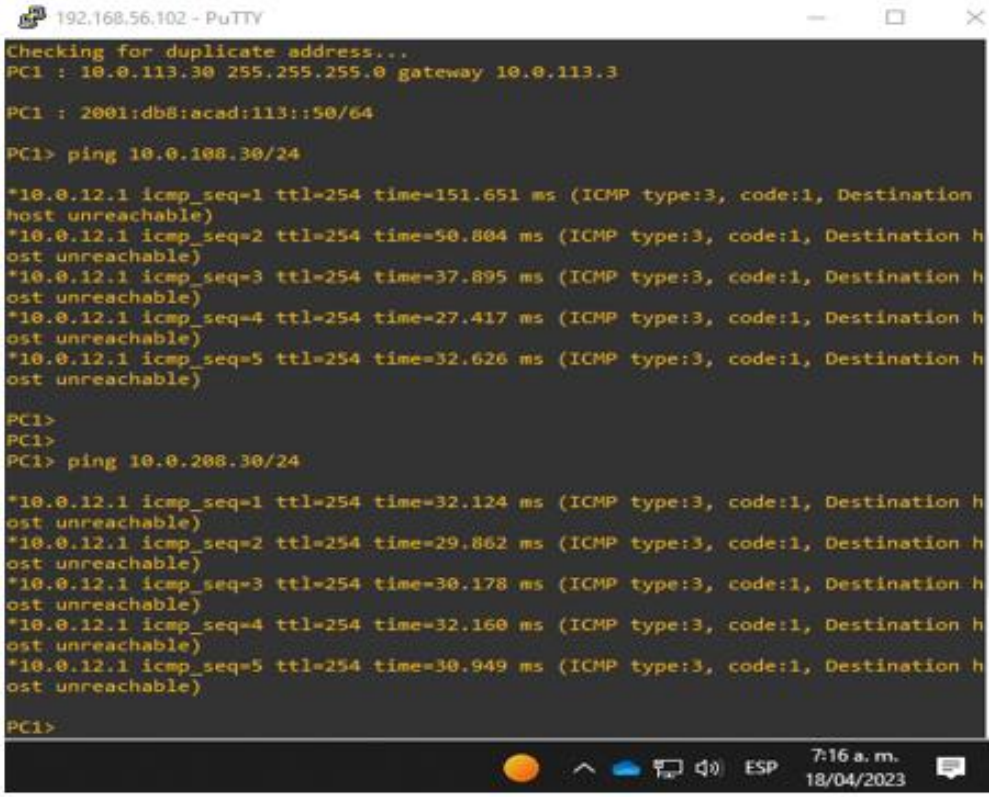


Figura 51. Verificación conectividad PC4 a PC3



Se verifica la no conectividad entre pc de distintas vrf

Figura 52. Verificación no conectividad entre PC1 y PC3, PC4 en IPV4



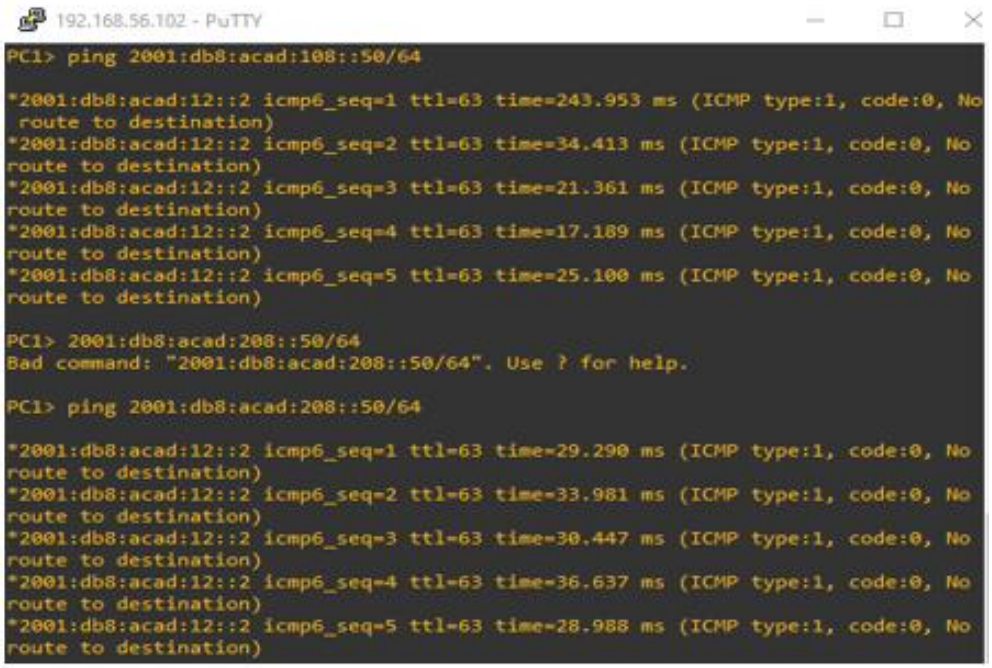


Figura 53. Verificación no conectividad entre PC2 y PC3, PC4 en IPV6

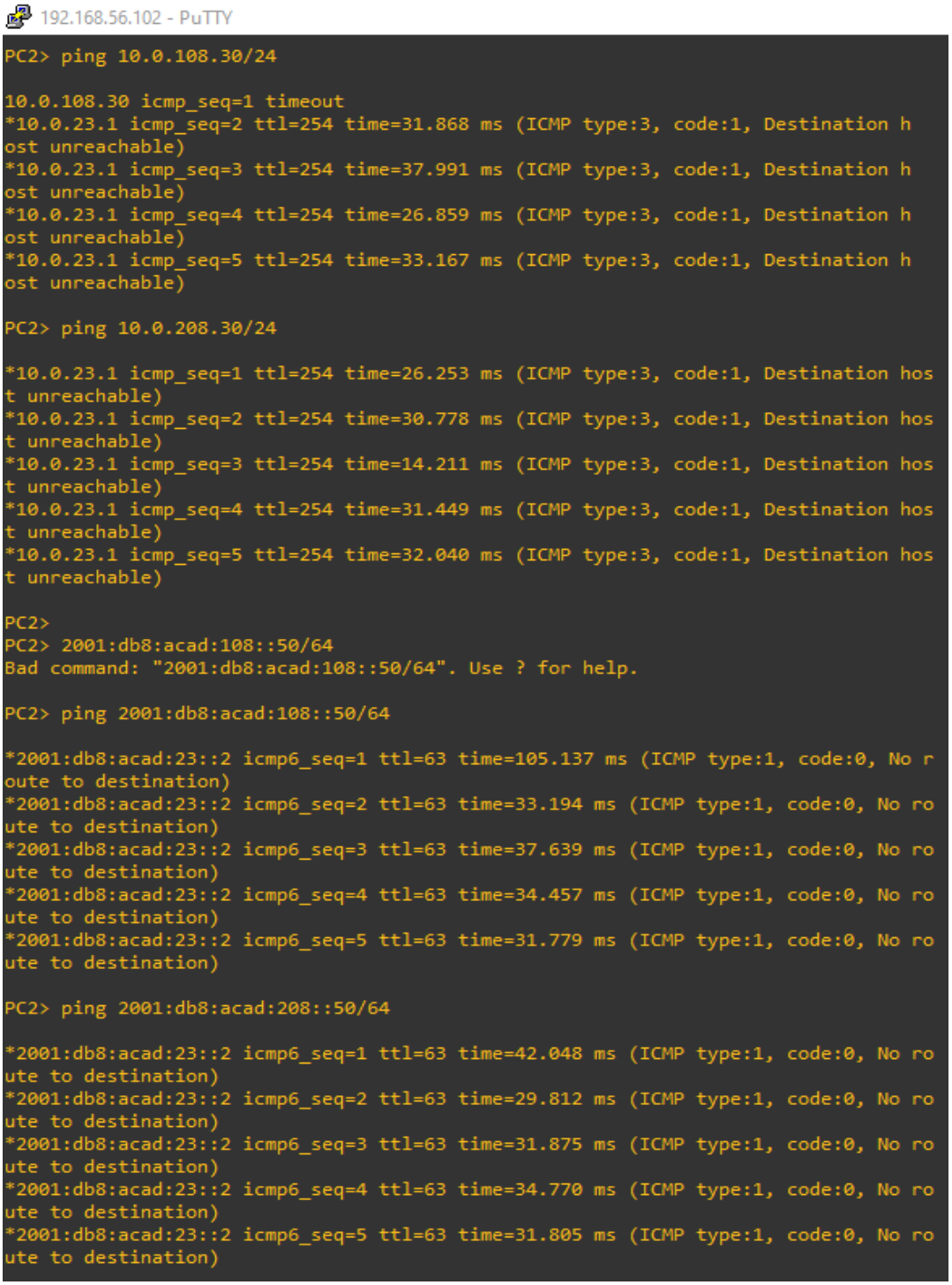


Figura 54. Verificación no conectividad entre PC3 y PC1, PC2 en IPV6

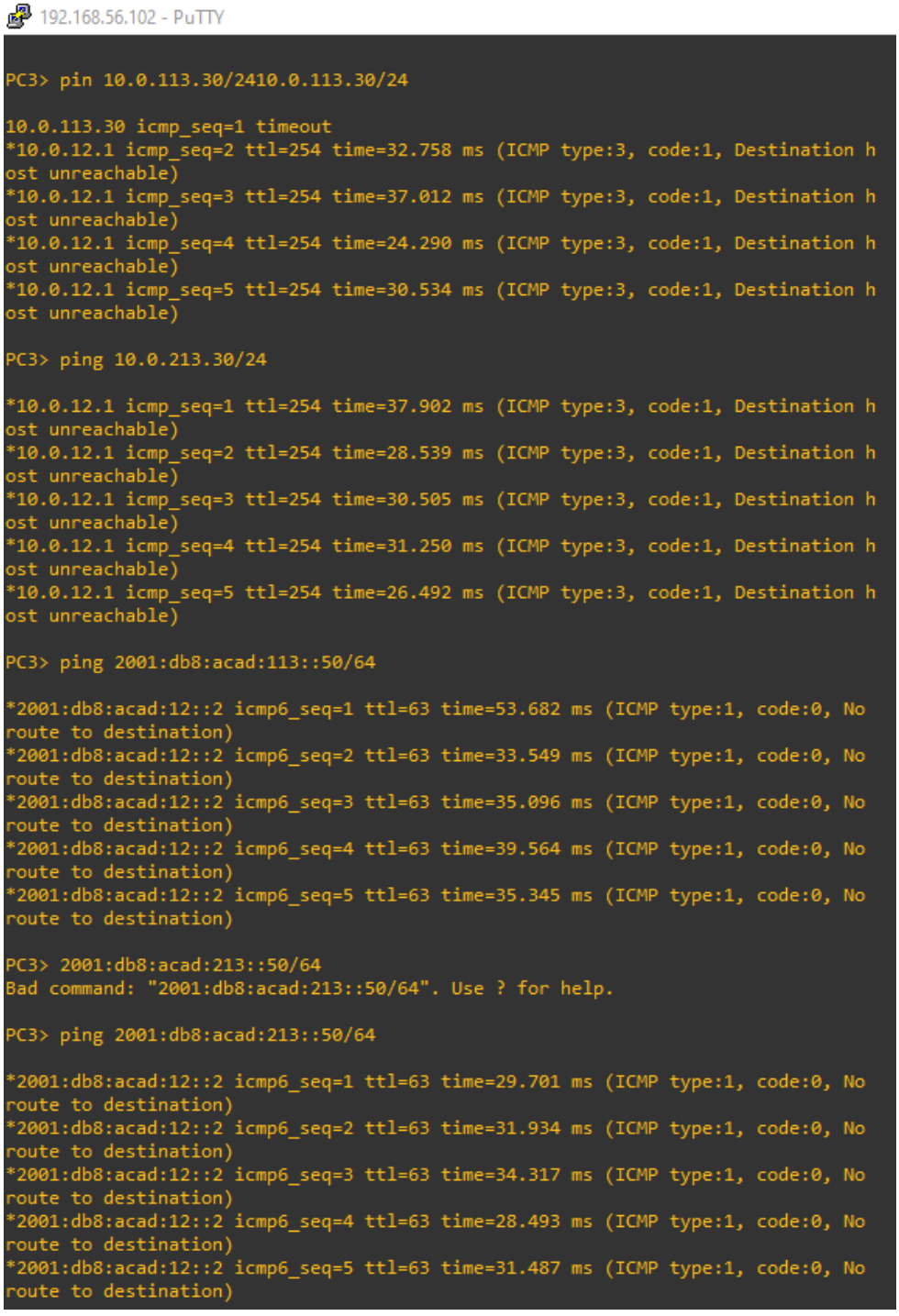


Figura 55. Verificación no conectividad entre PC4 y PC1, PC2 en IPV6

192.168.56.102 - PuTTY

```
PC4> ping 10.0.113.30/24

*10.0.23.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=32.147 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=28.856 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=31.975 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=30.519 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=34.423 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)

PC4> ping 10.0.213.30/24

*10.0.23.1 icmp_seq=1 ttl=254 time=35.427 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=2 ttl=254 time=39.532 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=3 ttl=254 time=36.092 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=4 ttl=254 time=34.646 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)
*10.0.23.1 icmp_seq=5 ttl=254 time=34.089 ms (ICMP type:3, code:1, Destination h
ost unreachable)

PC4> ping 2001:db8:acad:213::50/64

*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=1 ttl=63 time=56.296 ms (ICMP type:1, code:0, No
route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=2 ttl=63 time=29.943 ms (ICMP type:1, code:0, No
route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=3 ttl=63 time=33.715 ms (ICMP type:1, code:0, No
route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=4 ttl=63 time=32.943 ms (ICMP type:1, code:0, No
route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=5 ttl=63 time=34.816 ms (ICMP type:1, code:0, No
route to destination)
```

```
PC4> ping 2001:db8:acad:113::50/64

*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=1 ttl=63 time=68.318 ms (ICMP type:1, code:0, No
 route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=2 ttl=63 time=37.265 ms (ICMP type:1, code:0, No
 route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=3 ttl=63 time=36.014 ms (ICMP type:1, code:0, No
 route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=4 ttl=63 time=33.890 ms (ICMP type:1, code:0, No
 route to destination)
*2001:db8:acad:23::2 icmp6_seq=5 ttl=63 time=25.431 ms (ICMP type:1, code:0, No
 route to destination)
```

3.4 Parte 4. Configure Security

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

Tabla 4. Tabla de tareas de configuración 3

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE mode.	Configure an enable secret as follows: • Algorithm type: SCRYPT • Password: wilsonquintana303
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: • Name: admin • Privilege level: 15 • Algorithm type: SCRYPT • Password: wilsonquintana303
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

3.4.1 Comandos de Configuración de seguridad en D1

D1#

D1#confi term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret wilsonquintana303

D1(config)#$min privilege 15 algorithm-type secret wilsonquintana303

^

% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#enable secret wilsonquintana303

D1(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303

D1(config)#aaa new-model

D1(config)#aaa authentication login default local

D1(config)#end

3.4.2 Comandos de Configuración de seguridad en D2

D2#confi term

D2(config)#enable secret wilsonquintana303

D2(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303

D2(config)#aaa new-model

D2(config)#aaa authentication login default local

D2(config)#end

3.4.3 Comandos de Configuración de seguridad en A1

A1#

A1#confi term

A1(config)#enable secret wilsonquintana303

A1(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303

A1(config)#aaa new-model

A1(config)#aaa authentication login default local

A1(config)#end

3.4.4 Comandos de Configuración de seguridad en R1

```
R1>en
R1#confi term
R1(config)#enable secret wilsonquintana303
R1(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
```

3.4.5 Comandos de Configuración de seguridad en R2

```
R2>en
R2#confi term
R2(config)#enable secret wilsonquintana303
R2(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
```

3.4.6 Comandos de Configuración de seguridad en R3

```
R3>en
R3#confi term
R3(config)#enable secret wilsonquintana303
R3(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
```

Figura 56. Configuración de seguridad en D1

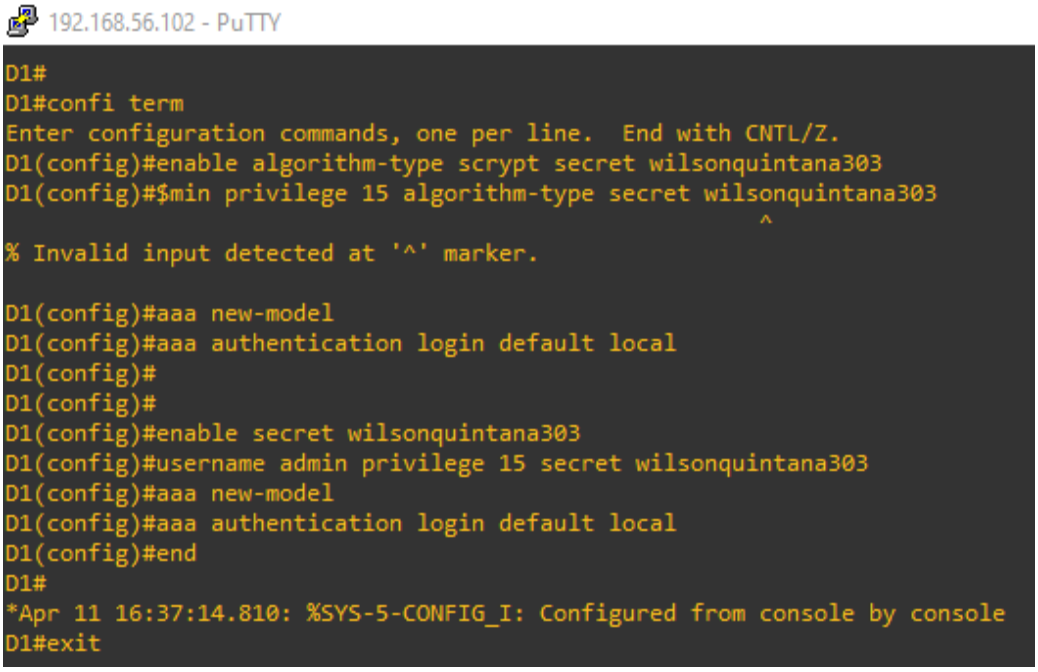


Figura 57. Verificación de la configuración de seguridad en D1

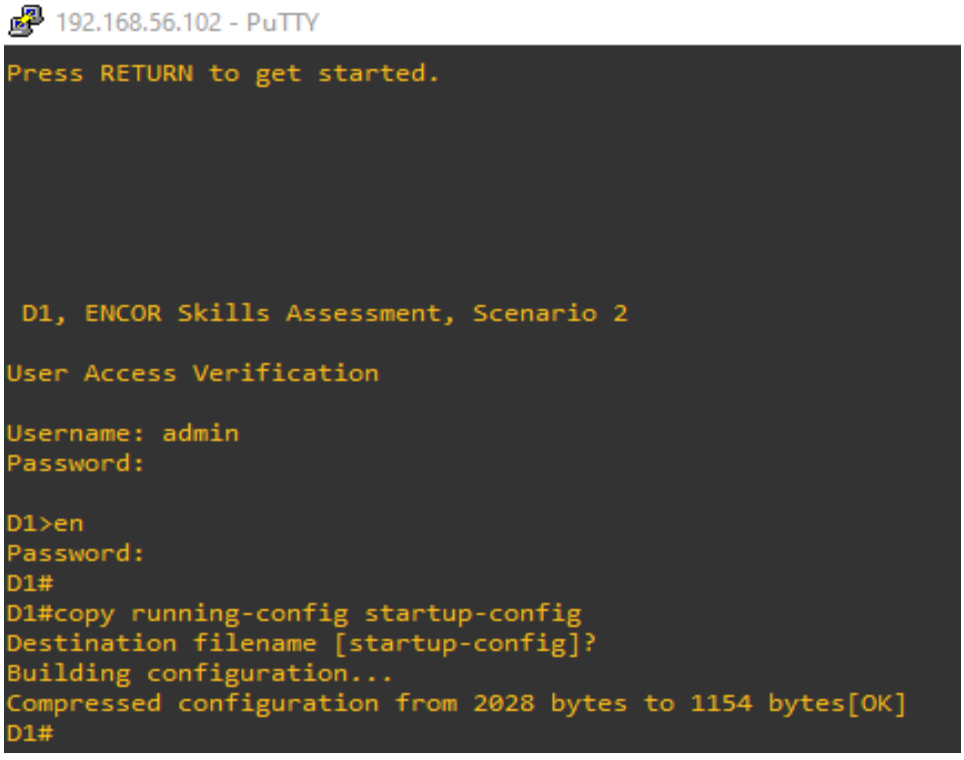


Figura 58. Configuración de seguridad en D2

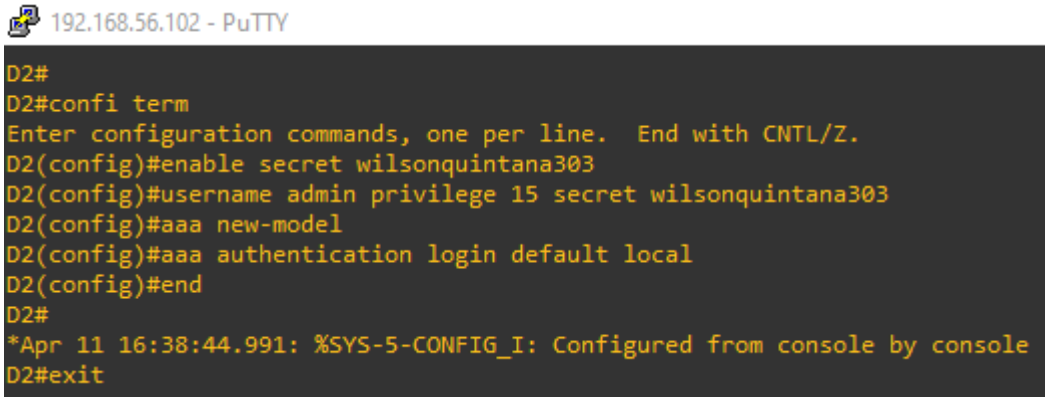


Figura 59. Verificación de la configuración de seguridad en D2

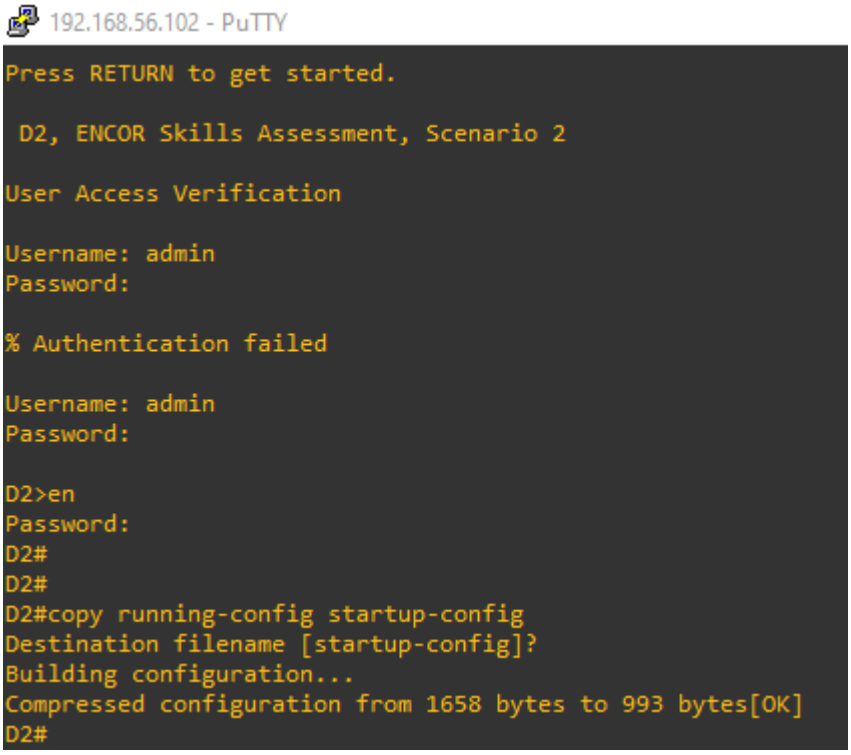


Figura 60. Configuración de seguridad en A1

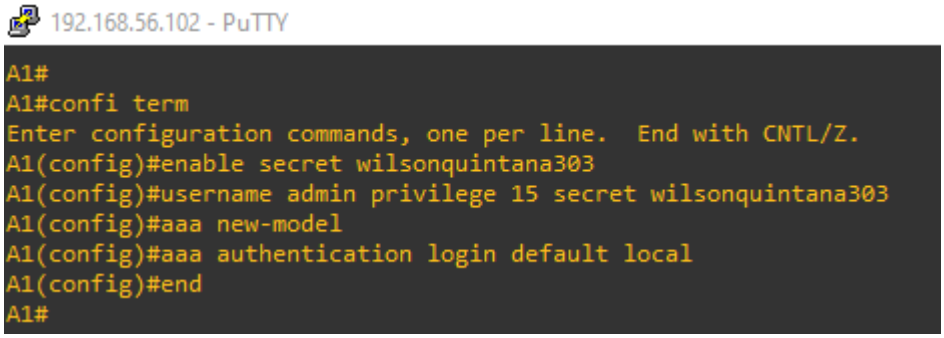


Figura 61. Verificación de la configuración de seguridad en A1

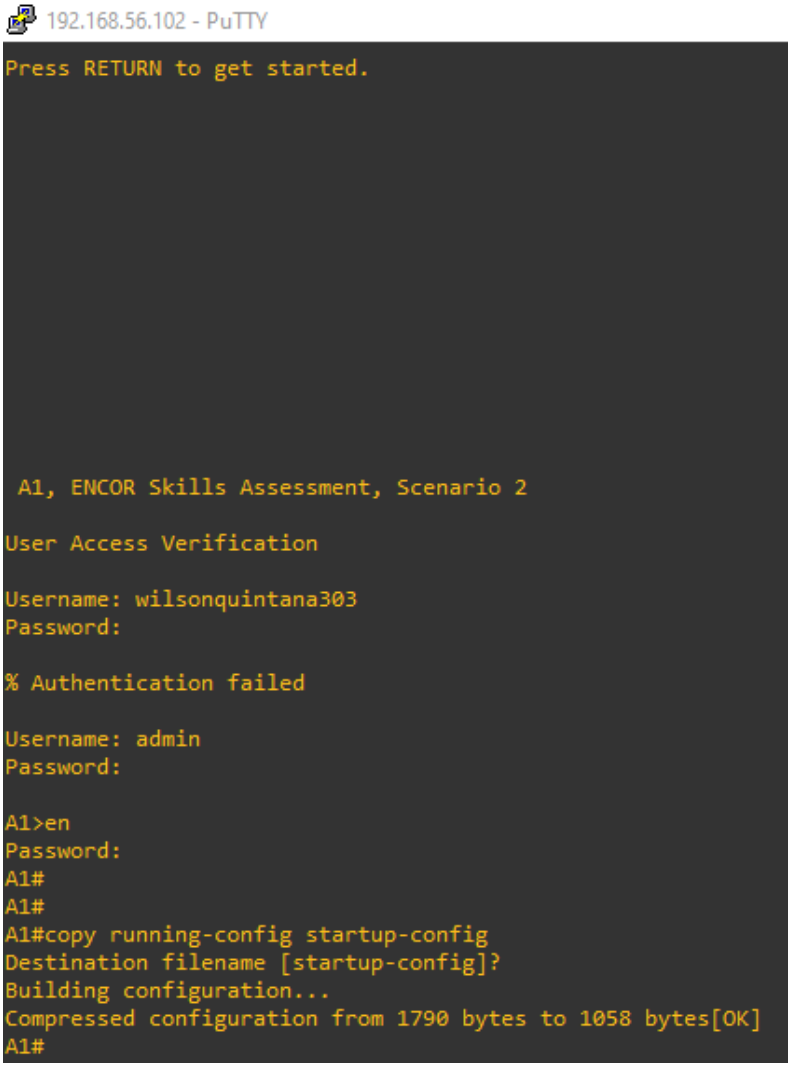


Figura 62. Configuración de seguridad en R1

R1

```
R1(config)#
R1(config)#enable secret wilsonquintana303
R1(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
*Apr 11 16:41:56.099: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#exit
```

Figura 63. Verificación de la configuración de seguridad en R1

R1

```
Press RETURN to get started.









 R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification

Username: admin
Password:

R1>en
Password:
R1#
R1#
R1#copy running-config startup-config
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]
R1#
```

Figura 64. Configuración de seguridad en R2

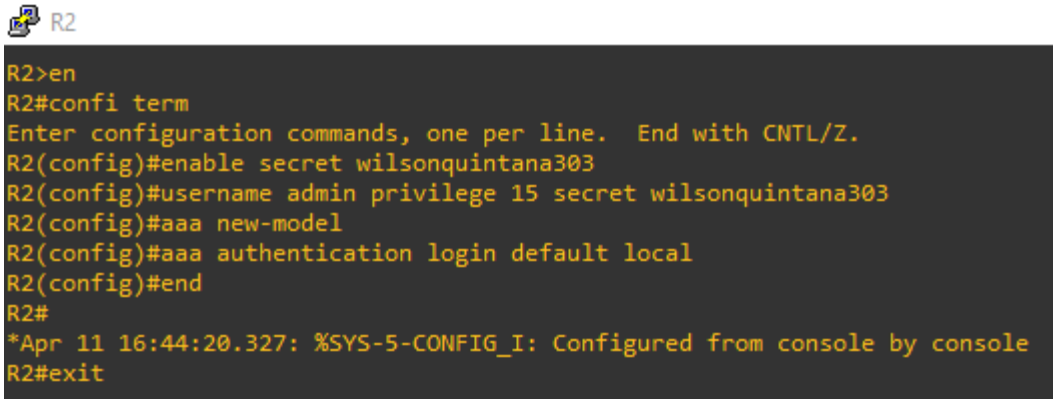


Figura 65. Verificación de la configuración de seguridad en R2

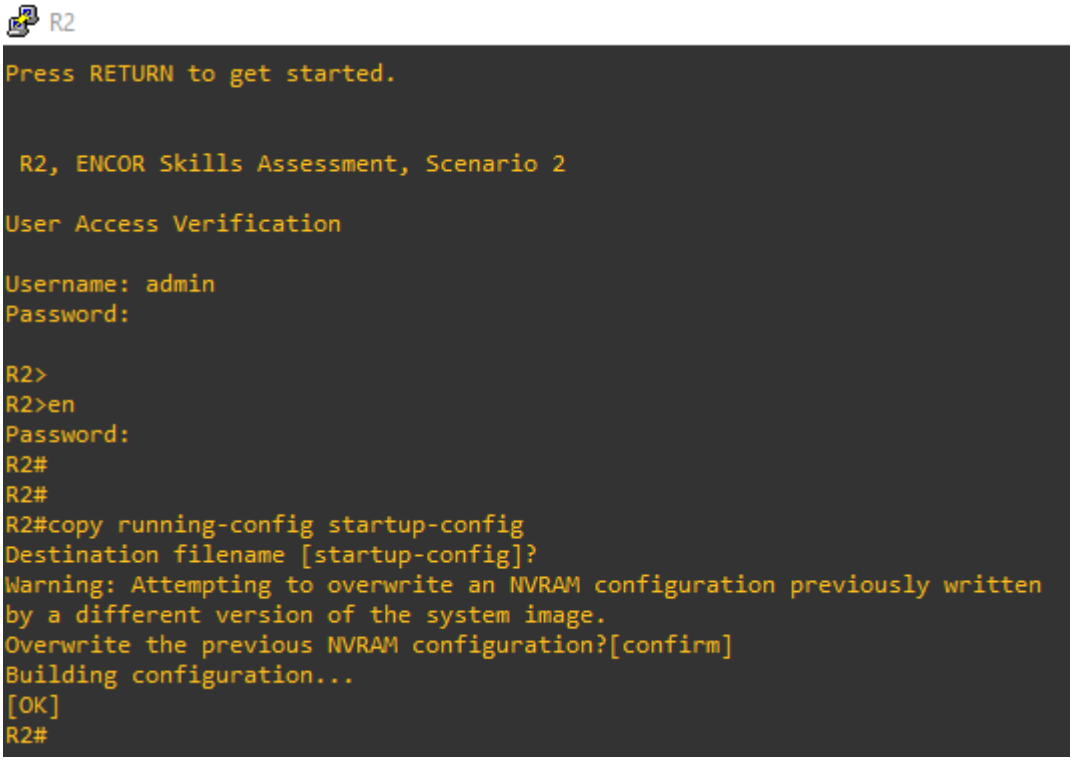


Figura 66. Configuración de seguridad en R3

R3

```
R3>en
R3#confi term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#enable secret wilsonquintana303
R3(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#endenable secret wilsonquintana303
             ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config)#username admin privilege 15 secret wilsonquintana303
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
*Apr 11 16:47:09.879: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#exit
```

Figura 67. Verificación de la configuración de seguridad en R3

R3

```
Press RETURN to get started.




 R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification

Username: admin
Password:

R3>en
Password:
R3#
R3#copy running-config startup-config
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#
```

CONCLUSIONES

Una de las configuraciones que permite reducir el consumo de hardware de dispositivo es VRF, ya que permite la configuracion de subinterfaces virtuales muy útil para comunicar diferentes tablas de direccionamiento independientes en un dispositivo sin cusar conflicto.

VRF (del inglés *Virtual Routing and Forwarding*, enrutamiento virtual y reenvío). Además de reducir el consumo de hardware aumenta la seguridad en las redes ya que cada router dentro de la red participa en el entorno de enrutamiento virtual. VRF Lite permite a un proveedor de servicios ISP implementar distintas VPN, dentro de las cuales las direcciones IP se pueden superponer.

Las VLAN (del inglés *Virtual Local Area Network*) son importantes en la construcción de VRFS por que los Switches de capa 2 permiten el flujo de información de distintas VRF sin mezclar la información hacia los dispositivos finales evitando así la comunicación de dispositivos finales de dos VRF distintas. De igual modo se debe configurar enlaces trúncales entre los switche y los routers para asegurar la ruta de transporte de la información a las VRF.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *Multicast.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *QoS.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *IP Services.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *Overlay Tunnels.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *Wireless Signals and Modulation.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

EDGEWORTH, Bradley., GARZA RIOS, Ramiro., GOOLEY, Jasón., HUCABY, David. *Wireless Infrastructure.* “CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401”. {En linea}. {25 de enero 2020}. Disponible en: https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8