

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DIEGO ALEJANDRO TORRES ANGEL

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ZIPAQUIRÁ
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DIEGO ALEJANDRO TORRES ANGEL

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ZIPAQUIRÁ
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

ZIPAQUIRÁ, 23 de abril de 2023

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado principalmente a mi familia, quien decidió apoyarme en este proceso para profesionalizar mi área de trabajo, gracias a ellos por apoyarme con los recursos necesarios y por la motivación constante para el desarrollo de todas las actividades que me traen actualmente a la culminación de mi carrera profesional.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
DESARROLLO.....	12
Parte 1: Construir la Red y Configurar los Ajustes Básicos y el Direccionamiento.....	12
Parte 2: Configurar VRF y Enrutamiento Estático.....	22
Parte 3: Configurar Capa 2.....	29
Parte 4: Configurar Seguridad.....	36
Comandos Completos Usados en Cada Dispositivo.....	39
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

LISTA DE TABLAS

Tabla N. 1 - Direccionamiento IP.....	15
---------------------------------------	----

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Escenario propuesto	13
Ilustración 2: Se instalan los programas requeridos, tales como Putty, GNS3 Local Server, GNS3 Virtual Maquine y se realiza su respectiva configuración	14
Ilustración 3: Se agrega y configura el Router, configurando las interfaces de acuerdo a los parámetros indicados	14
Ilustración 4: Se agrega y configura el Switch, configurando las interfaces de acuerdo a los parámetros indicados	15
Ilustración 5: Se realiza la respectiva conexión de todos los equipos y se etiqueta cada una de las interfaces para llevar un mejor orden e identificación	17
Ilustración 6: Se usa el comando copy running-config startup-config y se guarda la configuración de los Routers y de los Switches	21
Ilustración 7: Se realiza la respectiva configuración de cada uno de los PCs de acuerdo a su direccionamiento en IPv4 e IPv6	22
Ilustración 8: Se usa el comando show ip vrf interfaces para verificar todas las interfaces y el respectivo direccionamiento en R1, R2 y R3	27
Ilustración 9: Se usa el comando show run inc route para verificar todas las rutas estáticas en R1, R2 y R3	29
Ilustración 10: Se evidencia desde R1 una correcta respuesta a ping vrf General-Users 10.0.208.8, ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1, ping vrf Special-Users 10.0.213.8, ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1	30
Ilustración 11: Se usa el comando show interfaces status para verificar que las interfaces estén deshabilitadas, y se van activando según se vayan configurando	32
Ilustración 12: Se usa el comando show interfaces trunk para verificar las interfaces troncales de D1 y R1 y de D2 y R3	33
Ilustración 13: Se usa el comando show interfaces trunk en A1 para evidenciar de igual forma la troncal del Po1, y se usa el comando show etherchannel summary para verificar D1 y A1	34
Ilustración 14: Se usa el comando show run interfaces e0/3 en el Switch D1, show run interfaces e0/2 y show run interfaces e0/1 en el Switch D2 y show run interfaces e0/2 en el Switch A1 para verificar la configuración de cada puerto del host.....	36
Ilustración 15: Se verifica conectividad entre los PCs, donde se evidencia respuesta de ping desde PC1 a PC2 y viceversa y desde PC3 a PC4 y viceversa, solo responden los equipos que pertenecen a su determinada VRF.....	37
Ilustración 16: Se usa el comando show run include aaa username para validar la configuración de seguridad, autorización y autenticación aaa	39

GLOSARIO

Topología de red, es la forma en que los enlaces y nodos de una red se organizan para relacionarse entre sí, se clasifican como topología de red física, se refiere a cómo se conectan los dispositivos físicos con cables y antenas, es la ubicación de los diversos componentes de una red o topología de red lógica, que es la forma en la que fluyen los datos, y en la que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente, está en el nivel más alto y tiene en cuenta las subredes que existen y cómo se interconectan.

IPv4, siglas en inglés de Internet Protocol version 4, es el formato de dirección estándar que permite que todas las máquinas en Internet se comuniquen entre sí. IPv4 se escribe como una cadena de dígitos de 32 bits y una dirección IPv4 se compone de cuatro números entre 0 y 255, separados por puntos, la dirección se compone de una red y una parte de sistema principal, que dependen de la clase de dirección, existen varias clases de dirección: A, B, C, D o E, según los bits iniciales y el número total de direcciones IPv4 es 4 294 967 296.

IPv6, siglas en inglés de Internet Protocol version 6, es un estándar actualizado para identificar ordenadores en Internet. Al igual que IPv4, proporciona un identificador único a cada dispositivo, IPv6 se escribe como una cadena hexadecimal de dígitos de 128 bits, la arquitectura básica es 64 bits para el número de red y 64 bits para el número de sistema principal, normalmente la parte de sistema principal de una dirección Ipv6, se obtiene de una dirección MAC u otro identificador de interfaz, según el prefijo de subred, IPv6 tiene una arquitectura más complicada que Ipv4 y el número de direcciones IPv6 es de 10^{28} .

VRF, siglas en inglés de Virtual Routing and Forwarding, en español, Enrutamiento Virtual y Reenvío, es una tecnología, que permite ejecutar más de una tabla de enrutamiento simultáneamente, virtualiza las tablas de enrutamiento, es decir, el Router asocia a cada interfaz una tabla propia, que difiere de la tabla global del dispositivo, y así cada interfaz podría utilizar la misma dirección IP sin entrar en conflicto, esto aumenta la funcionalidad al permitir que las rutas de red sean segmentadas sin usar varios dispositivos, así mismo se aumenta la seguridad de la red y puede eliminar la necesidad de cifrado y autenticación.

OSPF, siglas en inglés de Open Shortest Path First, en español, El Camino Más Corto Primero, es un protocolo de enrutamiento dinámico interior, IGP - Internal Gateway Protocol, es considerado como un protocolo de estado de enlace que es capaz de detectar cambios en la topología dentro de un sistema autónomo, por lo tanto, realiza el trazado de un mapa completo de una interred y luego escoge el camino de menor coste basándose en el mapa, con este protocolo cada Router posee un mapa completo de toda la red, si un enlace falla, el protocolo OSPF puede localizar y resolver rápidamente un camino alternativo al destino basándose en el mapa sin que se forme un bucle de enrutamiento.

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto propone un escenario simulado, este escenario nos propone una topología y una tabla de direccionamiento, con dos VRFs etiquetadas como “SPECIAL USERS VRF” y “GENERAL USERS VRF”, por medio del software especializado para redes GNS3, se realiza la implementación, configurando los respectivos server, importando y configurando los Routers y las licencias para el uso de los Switches, posteriormente cableando toda la topología, se realizan las configuraciones básicas de todos los dispositivos, configurando las respectivas VRFs, VLANs y el enrutamiento estático, se configura la capa 2, para soportar la conectividad y tener la conmutación en los dispositivos finales y finalmente se configuran los mecanismos de seguridad en todos los dispositivos de la topología, concluyendo estos procesos se realizan pruebas de conectividad.

Este proyecto permite abordar todas las temáticas trabajadas en el transcurso de la carrera de ingeniería de telecomunicaciones, y conocimientos en electrónica, aplicando la tecnología Cisco y de igual forma por medio del estudio del curso de Cisco Certified Networking Professional - CCNP, obtener y aplicar los conocimientos para desarrollar un escenario de muchos más que pueden existir para proyectar su estudio, desarrollo, solución e implementación.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica, Telecomunicaciones.

ABSTRACT

The development of this project proposes a simulated scenario, this scenario proposes a topology and an addressing table, with two VRFs labeled as "SPECIAL USERS VRF" and "GENERAL USERS VRF", through specialized software for GNS3 networks, the implementation is carried out, configuring the respective server, importing and configuring the Routers and the licenses for the use of the Switches, after wiring the entire topology, the basic configurations of all devices are made, configuring the respective VRFs, VLANs and static routing, layer 2 is configured to support connectivity and have switching on the end devices and finally configure the security mechanisms on all devices in the topology, concluding these processes, connectivity tests are carried out.

This project allows to address all the topics worked on in the course of the telecommunications engineering career, and knowledge in electronics, applying Cisco technology and similarly through the study of the Cisco Certified Networking Professional - CCNP course, obtain and apply the knowledge to develop a scenario of many more that may exist to project your study, development, solution and implementation.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networking, Electronics, Telecommunications.

INTRODUCCIÓN

En la presente actividad se realiza la presentación del documento final, prueba de habilidades práctica, del diplomado de profundización Cisco CCNP, se lleva a cabo la ejecución del escenario propuesto, desarrollando la configuración multi-VRF de una red que admite usuarios generales y usuarios especiales, de acuerdo al escenario propuesto, se realiza en GNS3 el diseño de la red, realizando la respectiva configuración de los dispositivos, de acuerdo al direccionamiento IP y a la VRF a utilizar, configurando la VRF-Lite en los tres Routers usados y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro, comprobando la conectividad de un extremo a otro, evidenciando la correcta respuesta en cada VRF y equipos finales, presentando el paso a paso de cada uno de los escenarios y las partes de los mismo, evidenciando los procesos con pantallazos de los códigos ejecutados para la configuración y verificación, se busca plasmar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, creando un escenario que permita la solución e implementación adecuada de los que pueden ser posteriormente otros proyectos residenciales, comerciales o empresariales.

Se pone en práctica la estructuración de redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP y la configuración de VLANs, evidenciando el proceso de una infraestructura de red jerárquica convergente, de igual forma se emplean soluciones de red escalables mediante la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento para la implementación de servicios IP con calidad de servicio en ambientes de red empresariales LAN y WAN, en este lapso del desarrollo de la actividad se realiza la parte 1 y 2 del proceso.

En el desarrollo de esta actividad se proyecta la planeación de redes inalámbricas, de acceso remoto y sitio a sitio seguras mediante el análisis de escenarios simulados de infraestructuras de red empresariales para la aplicación de servicios de autenticación, roaming y localización, realizando este escenario propuesto se desarrolla un proyecto que puede ser implementado en redes empresariales con acceso seguro a través de la automatización y virtualización de la red para aplicar metodologías de solución de problemas en ambientes de red corporativos LAN y WAN, en este lapso del desarrollo de la actividad se realiza la parte 3 y 4 del proceso.

DESARROLLO

Objetivos:

Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.

Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Parte 3: Configurar Capa 2.

Parte 4: Configurar seguridad.

Escenario:

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.

Instrucciones:

Parte 1: Construir la Red y Configurar los Ajustes Básicos del Dispositivo y el Direccionamiento de la Interfaz, aquí se configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

Ilustración 1: Escenario propuesto

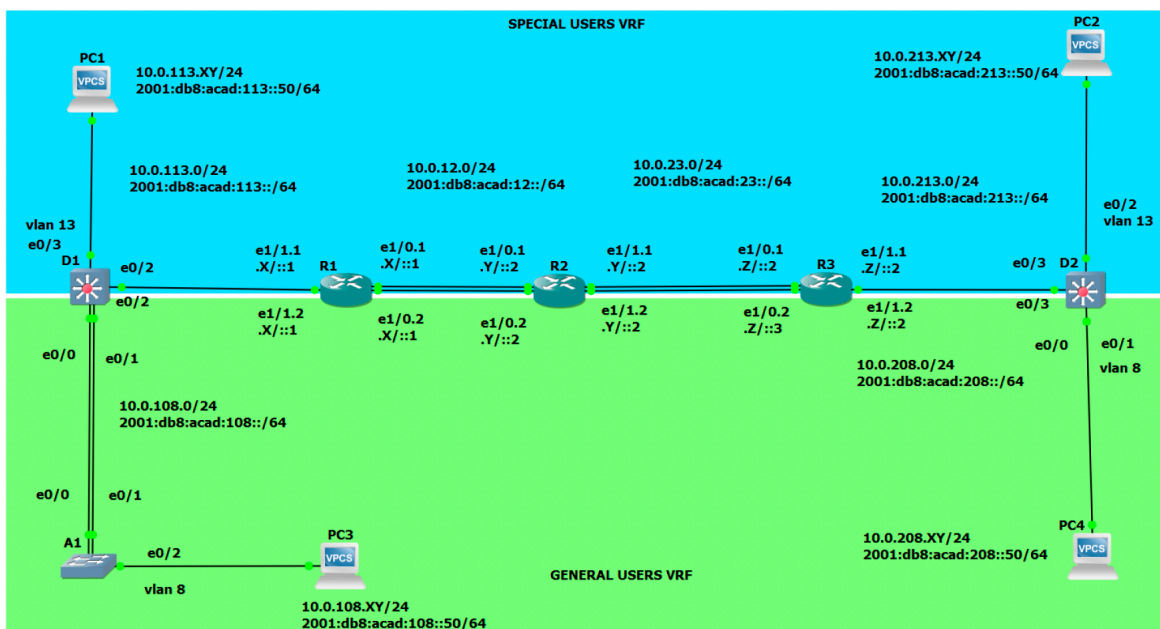


Ilustración 2: Se instalan los programas requeridos, tales como Putty, GNS3 Local Server, GNS3 Virtual Machine y se realiza su respectiva configuración

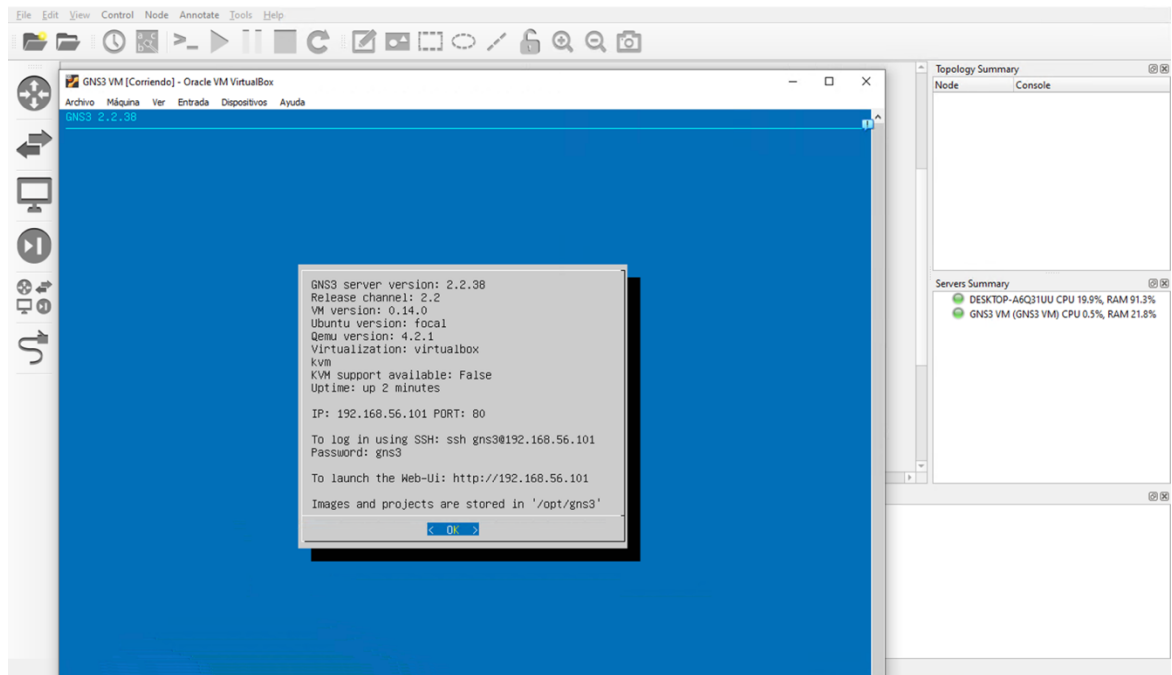


Ilustración 3: Se agrega y configura el Router, configurando las interfaces de acuerdo a los parámetros indicados

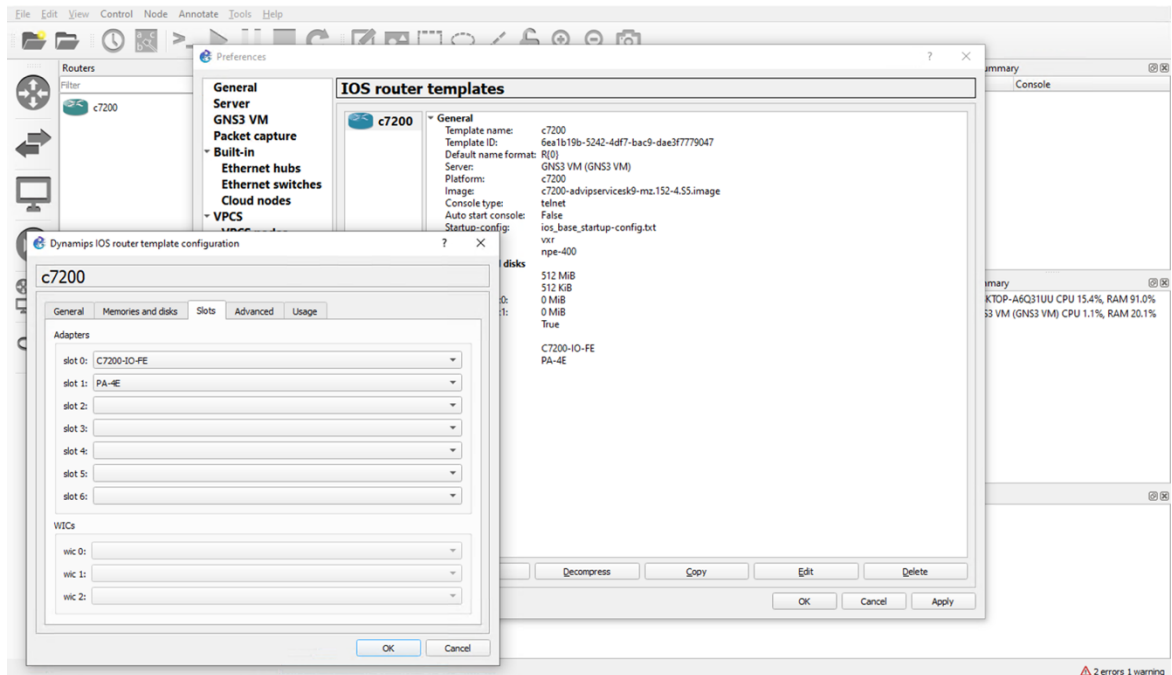


Ilustración 4: Se agrega y configura el Switch, configurando las interfaces de acuerdo a los parámetros indicados

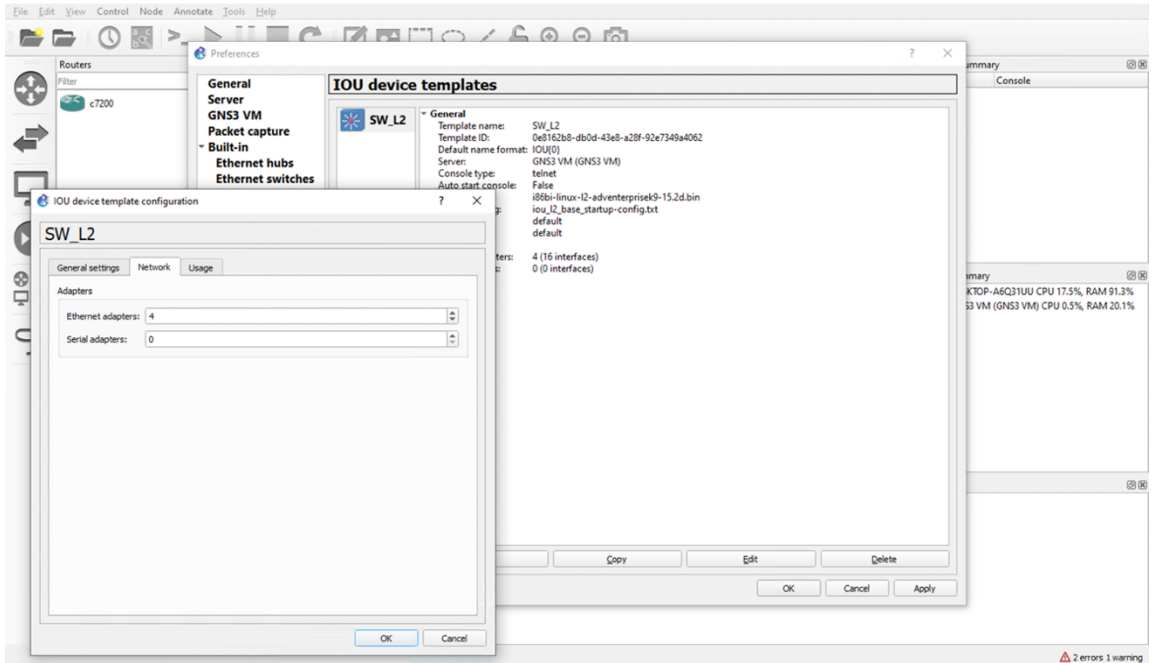


Tabla N. 1 - Direccionamiento IP.

Device	Interface	Ipv4 Address	Ipv6 Address	Ipv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.8/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.8/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4

R2	E1/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.8/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.8/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.81/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.81/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.81/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.81/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

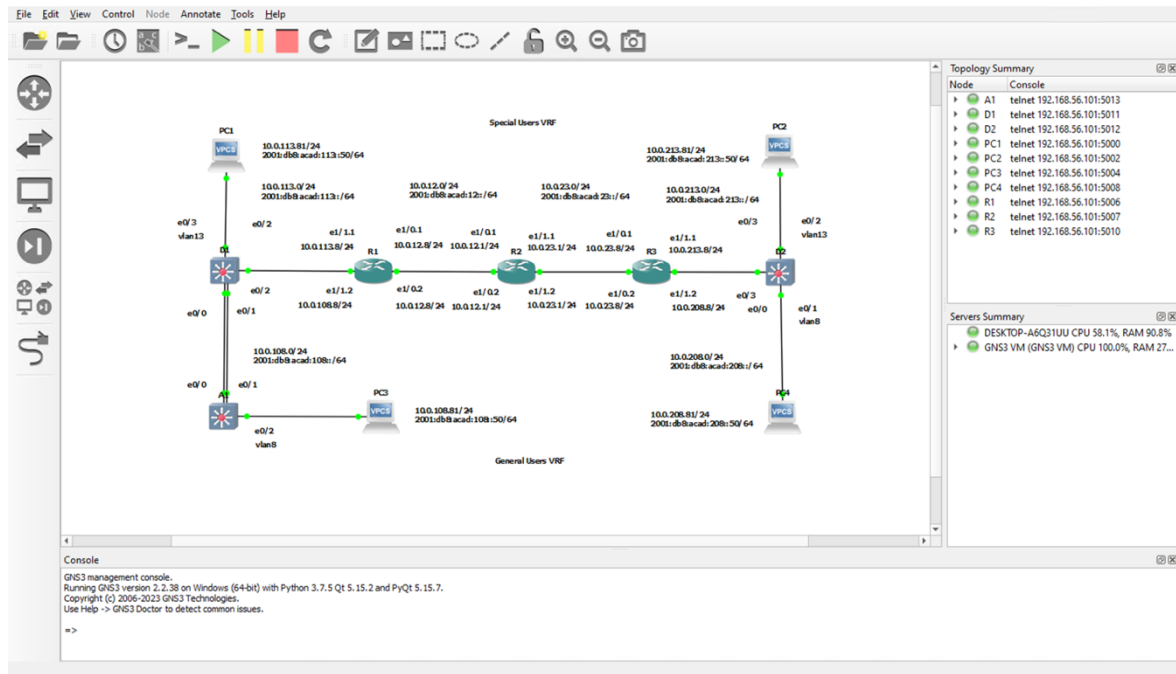
Nota: las letras “X, Y, Z” corresponden a los últimos tres dígitos de su número de cédula. Por lo tanto, en mi caso X = 8, Y = 1 y Z = 8.

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

Se realiza el respectivo cableado de acuerdo al escenario propuesto conectando cada interfaz de Routers, Switches y los PCs para posteriormente realizar la respectiva configuración de acuerdo a estas conexiones.

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

Ilustración 5: Se realiza la respectiva conexión de todos los equipos y se etiqueta cada una de las interfaces para llevar un mejor orden e identificación



Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

Se realiza la configuración básica en los Routers asignando el respectivo nombre del dispositivo, así como uso de IPv6, mensaje inicial, tiempos de espera, de igual forma en los Switches, realizando la respectiva asignación de las Vlans y el nombre de las mismas, y finalmente configurando el direccionamiento tanto en IPv4 como en IPv6 para los PCs.

- a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.

Configuración básica de Router R1

```
conf t
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
```

Configuración básica de Router R2

```
conf t
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
```

Configuración básica de Router R3

```
conf t
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
```

Configuración básica de Switch D1

```
conf t
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
```

Configuración básica de Switch D2

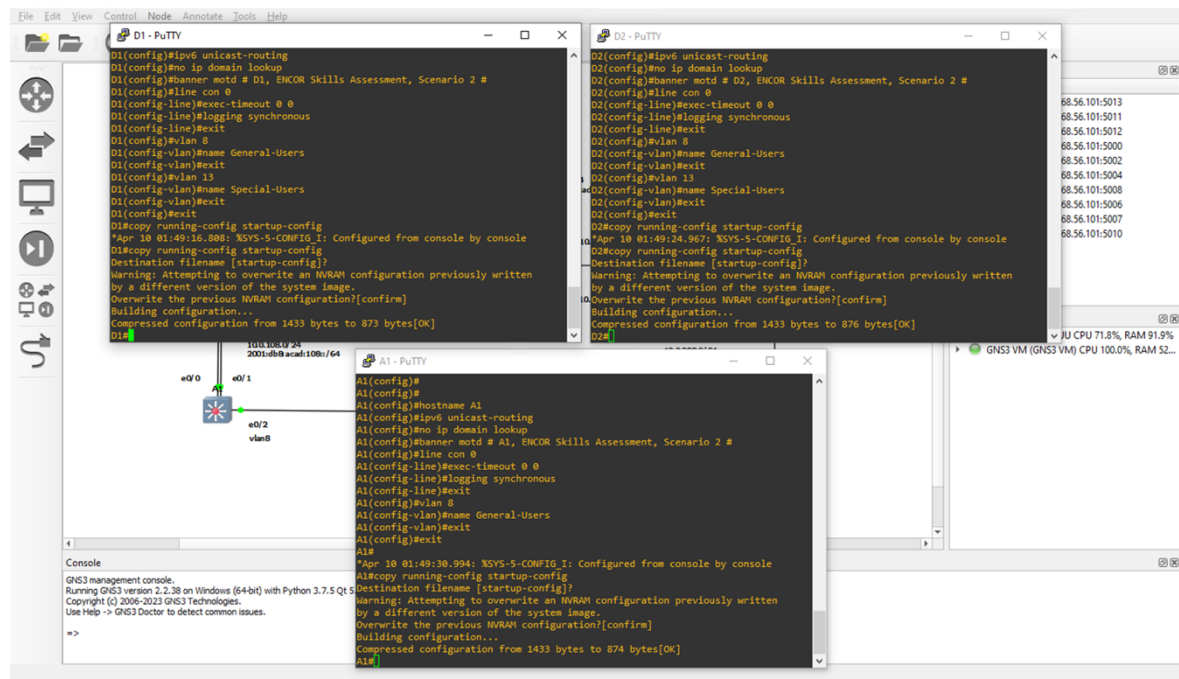
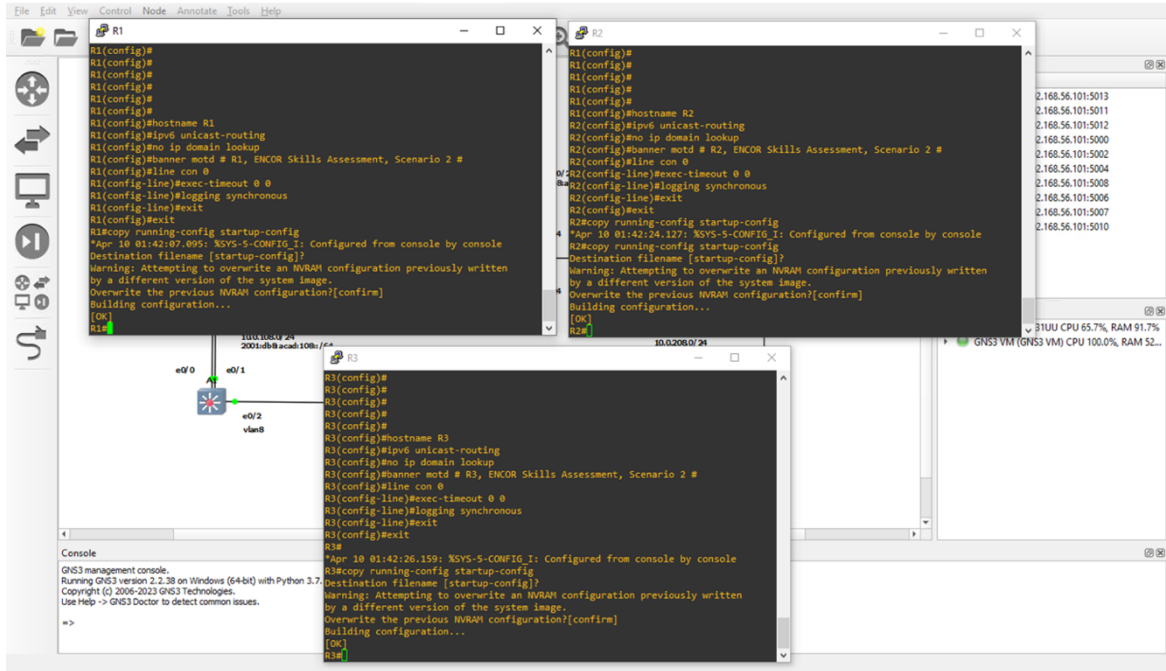
```
conf t
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

Configuración básica de Switch A1

```
conf t
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
```

- b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Ilustración 6: Se usa el comando copy running-config startup-config y se guarda la configuración de los Routers y de los Switches



c. Configure el PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Configuraciones de direccionamiento IPv4 e IPv6 de PC1

```
ip 10.0.113.81/24 10.0.113.8
ip 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:113::1
```

Configuraciones de direccionamiento IPv4 e IPv6 de PC2

```
ip 10.0.213.81/24 10.0.213.8
ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1
```

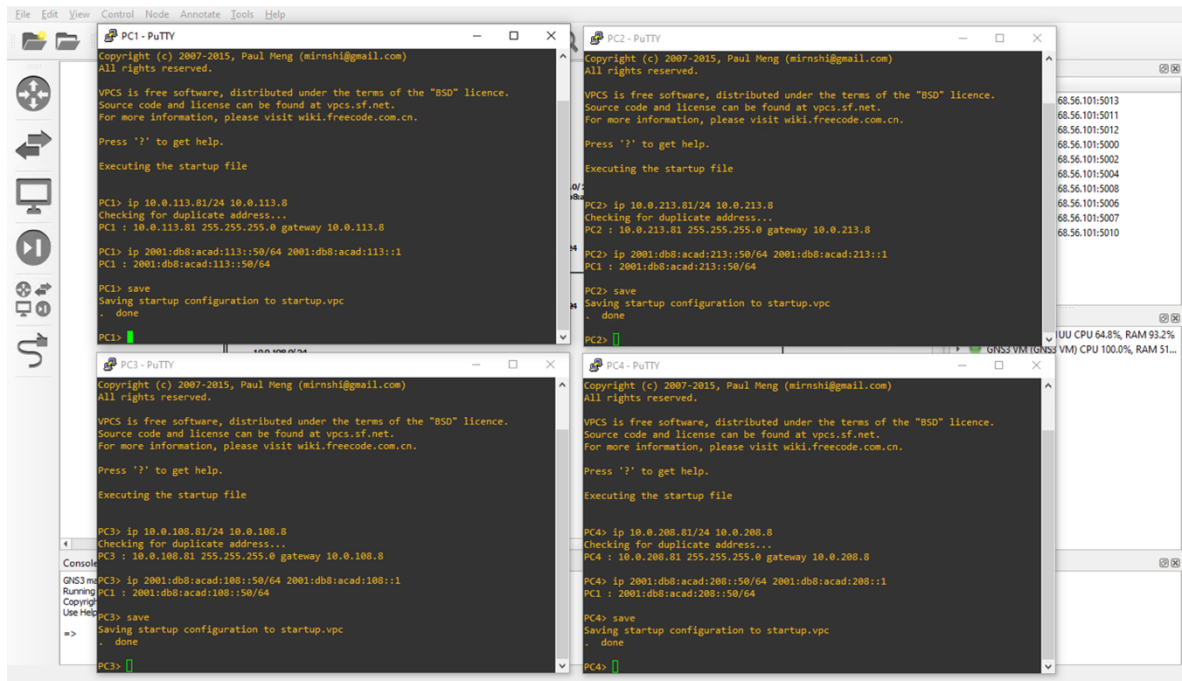
Configuraciones de direccionamiento IPv4 e IPv6 de PC3

```
ip 10.0.108.81/24 10.0.108.8
ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:108::1
```

Configuraciones de direccionamiento IPv4 e IPv6 de PC4

```
ip 10.0.208.81/24 10.0.208.8
ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:208::1
```

Ilustración 7: Se realiza la respectiva configuración de cada uno de los PCs de acuerdo a su direccionamiento en IPv4 e IPv6



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.

En esta parte del desarrollo de realizan las configuraciones en los Routers creando las VRF Special Users con la Vlan 13 y General Users con la Vlan 8 tanto para direccionamiento en IPv4 e IPv6.

Las tareas de configuración son las siguientes:

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• In the Special Users VRF• Use dot1q encapsulation 13• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses• Enable the interfaces Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• ping vrf General-Users 10.0.208.Z• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1• ping vrf Special-Users 10.0.213.Z• 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.

2.1. On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.

Configuración básica de VRF de los Routers R1, R2 y R3

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

2.2. On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.

Configuración de cada interfaz de R1 con el respectivo direccionamiento IPv4 e IPv6 de acuerdo a su VRF

```
int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13
```

```

vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.108.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit

```

Configuración de cada interfaz de R2 con el respectivo direccionamiento IPv4 e IPv6 de acuerdo a su VRF

```

int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13

```

```

vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit

```

Configuración de cada interfaz de R3 con el respectivo direccionamiento IPv4 e IPv6 de acuerdo a su VRF

```

int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13

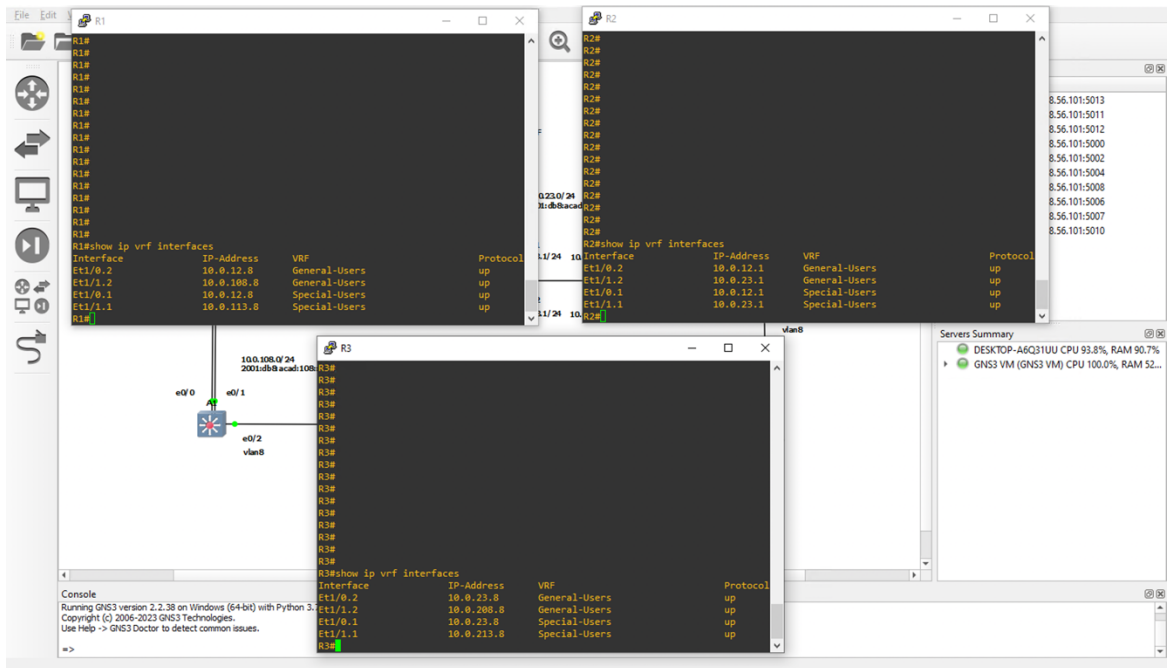
```

```

vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.208.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit

```

Ilustración 8: Se usa el comando show ip vrf interfaces para verificar todas las interfaces y el respectivo direccionamiento en R1, R2 y R3



2.3. On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.

Configuración de rutas estáticas predeterminadas de Router R1

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end
```

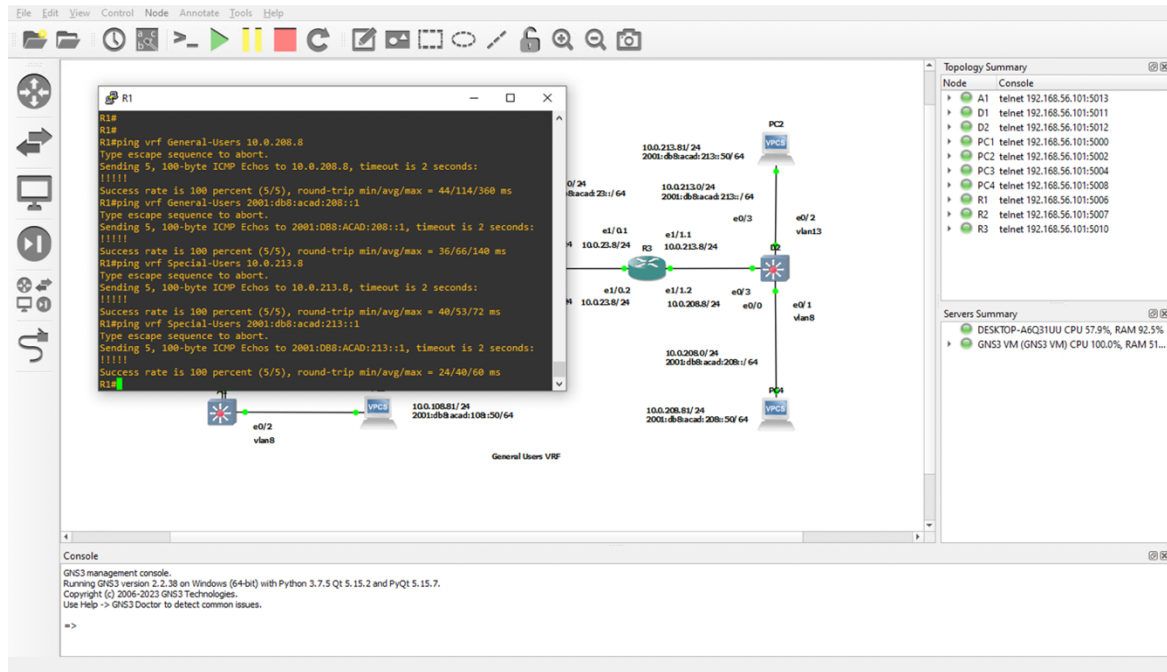
Configuración de rutas estáticas de Router R2

```
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
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 10.0.12.8
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
```

Configuración de rutas estáticas predeterminadas de Router R3

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
```


Ilustración 10: Se evidencia desde R1 una correcta respuesta a ping vrf General-Users 10.0.208.8, ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1, ping vrf Special-Users 10.0.213.8, ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1



Parte 3: Configurar Capa 2

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

En esta parte del desarrollo se realizan las configuraciones en los Switches, donde inicialmente se desactivan todas las interfaces, posteriormente de acuerdo a las configuraciones se van activando, se configuran los puertos troncales de D1 a R1 y de D2 a R2, así como el EtherChannel con D1 a A1, y se configuran los puertos de acceso desde cada Switch a los respectivos PCs de acuerdo a la Vlan en la que trabajan, es decir, la VRF donde se ubican.

Las tareas de configuración, son las siguientes:

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24. On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the G1/0/11 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface G1/0/5 and G1/0/6 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface F0/1 and F0/2 • 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: <ul style="list-style-type: none"> • On D1, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/24 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface F0/23 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.

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

Configuración para deshabilitar todas las interfaces de Switch D1

```
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
```

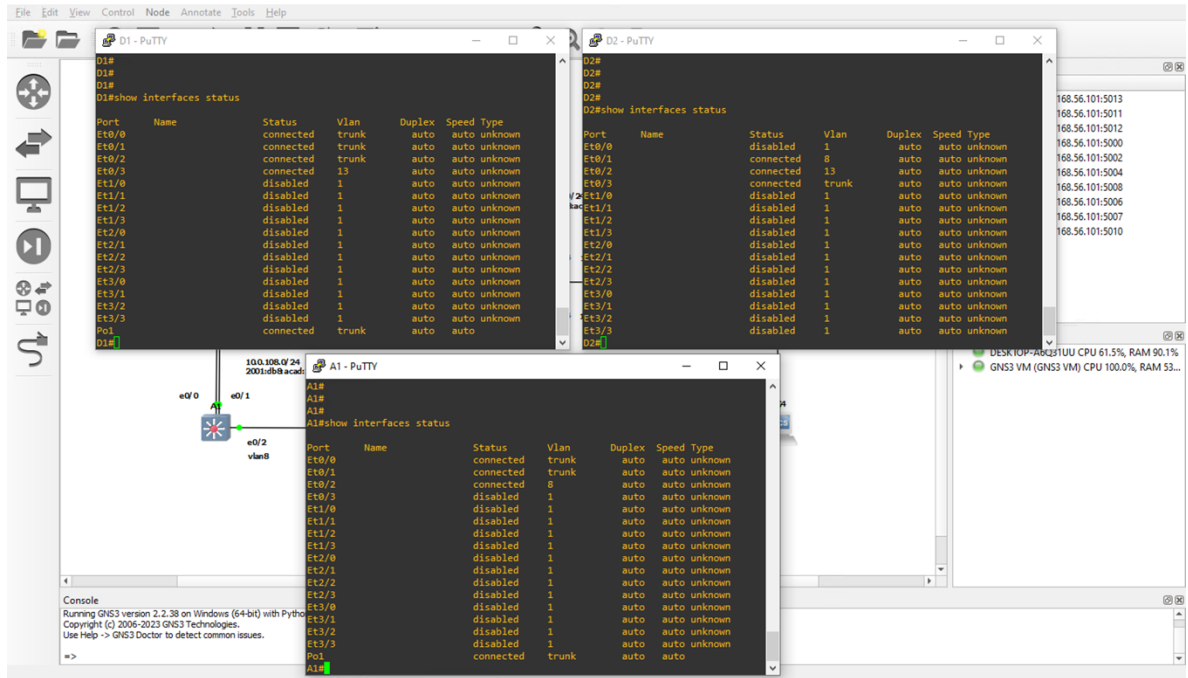
Configuración para deshabilitar todas las interfaces de Switch D2

```
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
```

Configuración para deshabilitar todas las interfaces de Switch A1

```
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3  
shutdown  
exit
```

Ilustración 11: Se usa el comando show interfaces status para verificar que las interfaces estén deshabilitadas, y se van activando según se vayan configurando



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

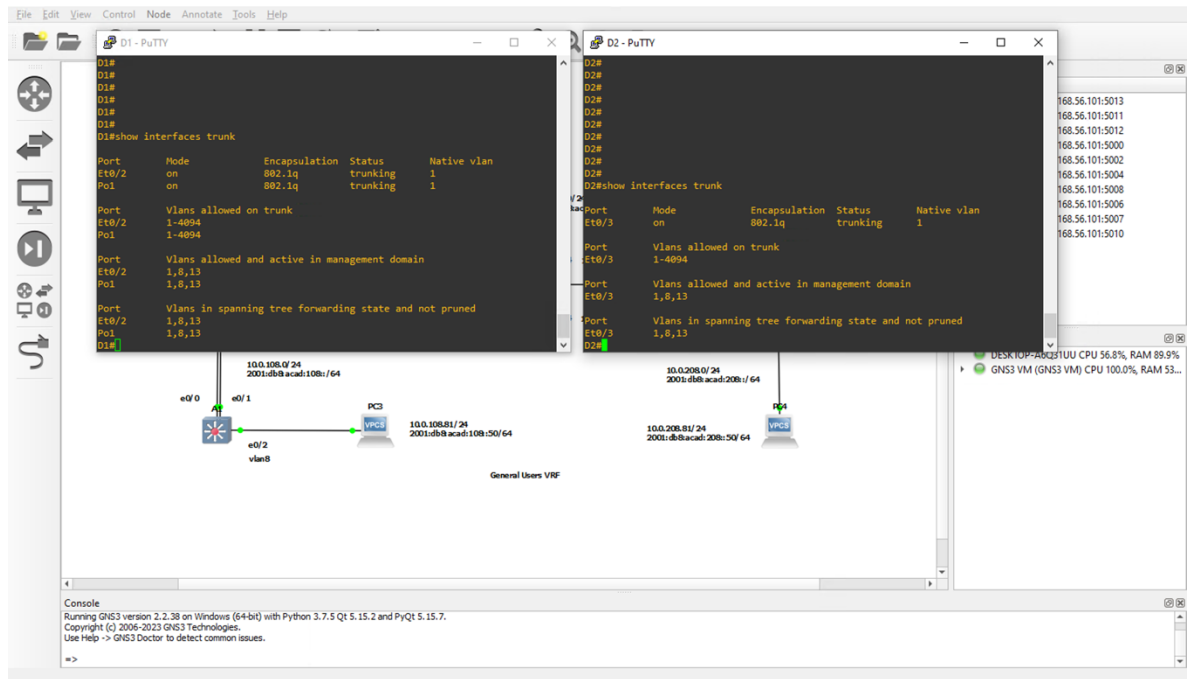
Configuración del enlace troncal de Switch D1 a R1

```
int e0/2  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
no shutdown  
exit
```

Configuración del enlace troncal de Switch D2 a R3

```
int e0/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
```

Ilustración 12: Se usa el comando show interfaces trunk para verificar las interfaces troncales de D1 y R1 y de D2 y R3



3.3. On D1 and A1, configure the EtherChannel.

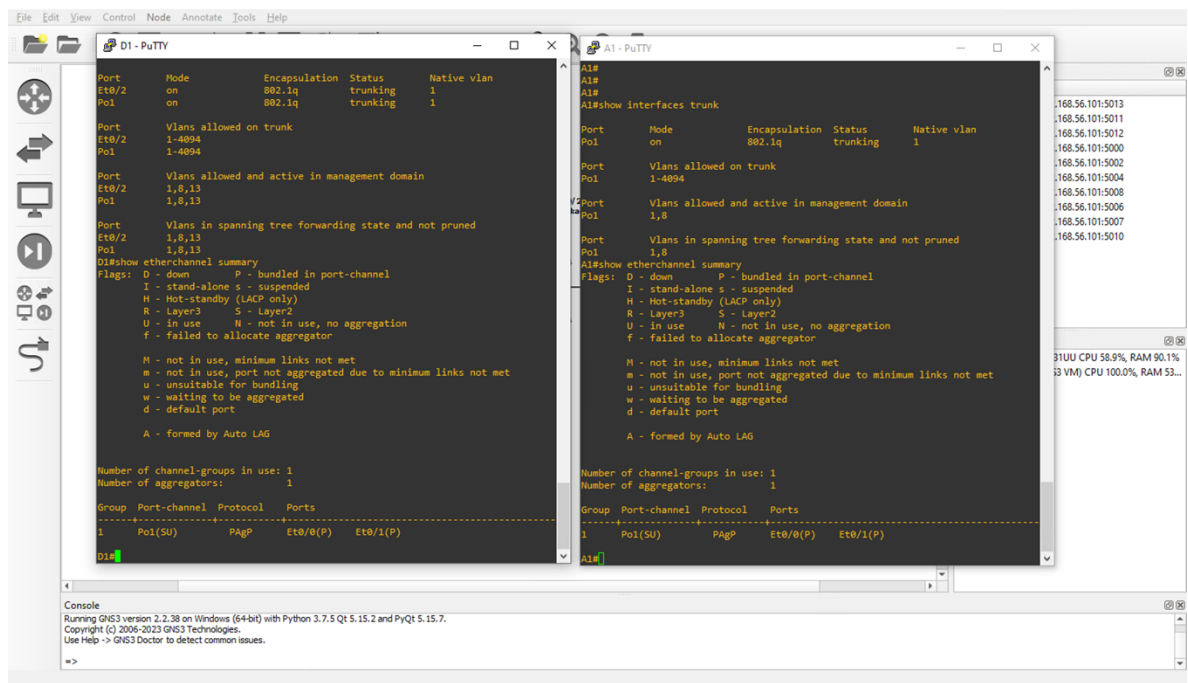
Configuración del EtherChannel de Switch D1

```
interface range e0/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

Configuración del EtherChannel de Switch A1

```
interface range e0/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

Ilustración 13: Se usa el comando show interfaces trunk en A1 para evidenciar de igual forma la troncal del Po1, y se usa el comando show etherchannel summary para verificar D1 y A1



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

Configuración de los puertos de acceso de Switch D1

```
int e0/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

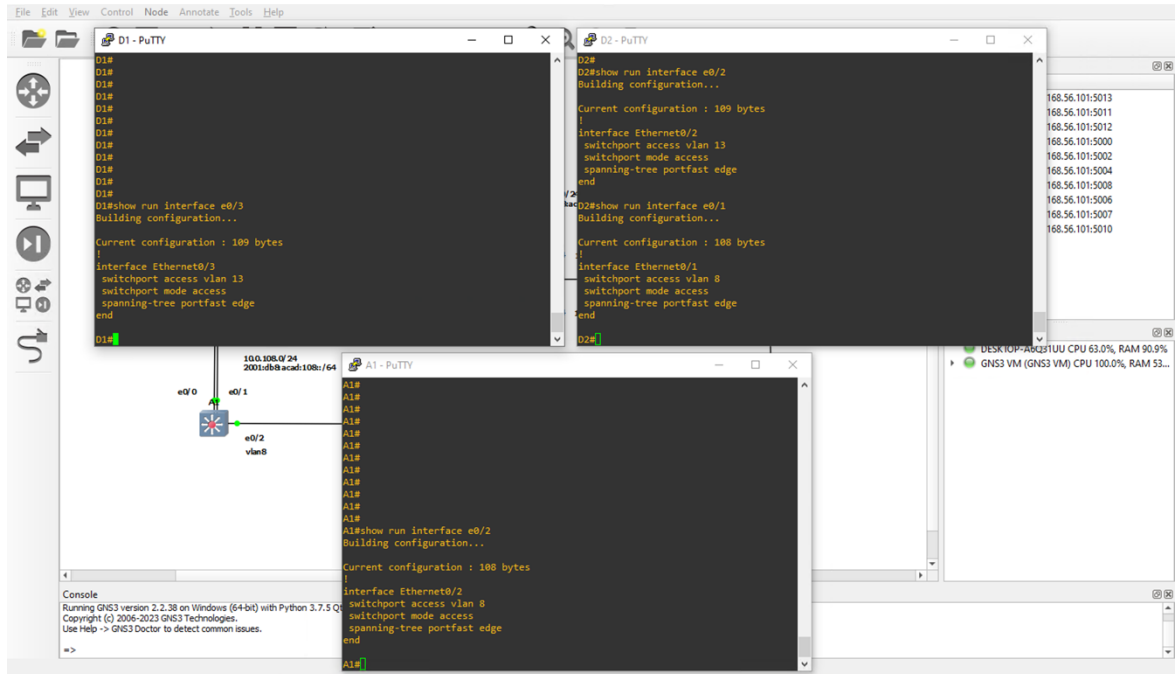
Configuración de los puertos de acceso de Switch D2

```
int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
int e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

Configuración de los puertos de acceso de Switch A1

```
int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

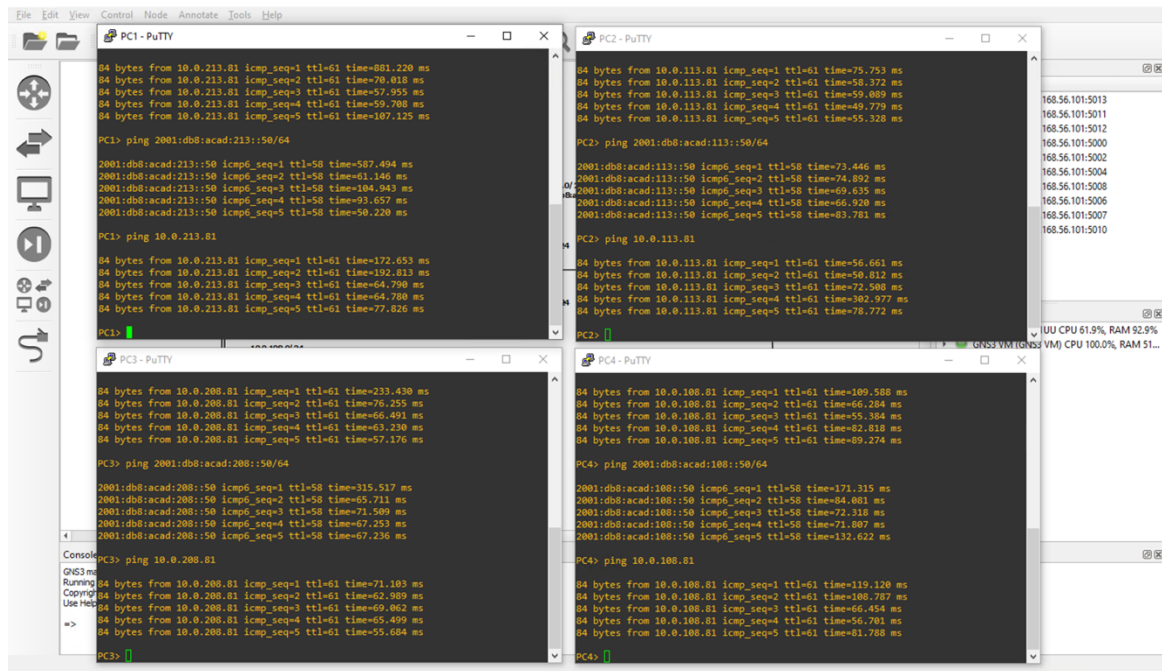
Ilustración 14: Se usa el comando show run interfaces e0/3 en el Switch D1, show run interfaces e0/2 y show run interfaces e0/1 en el Switch D2 y show run interfaces e0/2 en el Switch A1 para verificar la configuración de cada puerto del host



3.5. Verify PC to PC connectivity.

Se evidencia una respuesta exitosa tanto en IPv4 como en IPv6, desde PC1 a PC2 y viceversa, así como de PC3 a PC4 y viceversa, solo responden los equipos que pertenecen a su respectiva VRF, es decir, PC1 y PC2 no tienen conexión con PC3 y PC4.

Ilustración 15: Se verifica conectividad entre los PCs, donde se evidencia respuesta de ping desde PC1 a PC2 y viceversa y desde PC3 a PC4 y viceversa, solo responden los equipos que pertenecen a su determinada VRF



Parte 4: Configurar Seguridad

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

Se realiza la configuración de seguridad en cada uno de los dispositivos de la red, los Routers no soportan Scrypt por lo tanto se usa MD5 con un nivel de privilegio 15 y una autenticación AAA, en los Switches se usa el algoritmo Scrypt que basa sus funciones en hash con nivel de privilegio 15 y autenticación AAA.

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

Configuración de seguridad de Router R1

```
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de seguridad de Router R2

```
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de seguridad de Router R3

```
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de seguridad de Switch D1

```
conf t
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

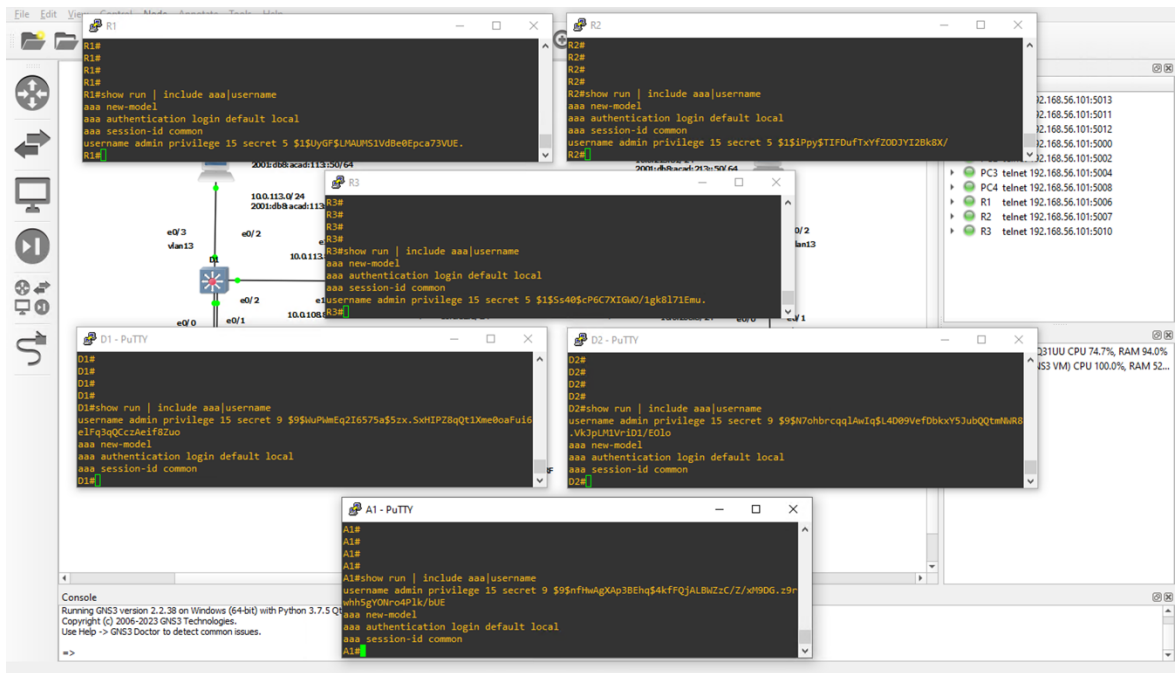
Configuración de seguridad de Switch D2

```
conf t
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de seguridad de Switch A1

```
conf t
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Ilustración 16: Se usa el comando show run | include aaa|username para validar la configuración de seguridad, autorización y autenticación aaa



Comandos Completos Usados en Cada Dispositivo

Configuración de Router R1

```
conf t
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
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
```

```

ip address 10.0.113.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.108.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end

```

Configuración de Router R2

```

conf t
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
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit

```

```

vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.8

```

```

ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
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 10.0.12.8
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end

```

Configuración de Router R3

```

conf t
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
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
int e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1q 8

```

```

vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
int e1/0
no ip address
no shutdown
exit
int e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.208.8 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
int e1/1
no ip address
no shutdown
exit
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
conf t
enable secret diegotorres818
username admin privilege 15 secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end

```

Configuración de Switch D1

```
conf t
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
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
int e0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
int e0/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
interface range e0/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de Switch D2

```
conf t
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
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
int e0/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
int e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Configuración de Switch A1

```
conf t
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
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
int e0/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
interface range e0/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
enable algorithm-type scrypt secret diegotorres818
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret diegotorres818
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

CONCLUSIONES

Se comprueba que el uso de software especializado en este caso GNS3, nos permite realizar pruebas simuladas que son esenciales para diseñar, construir y configurar una red, para así posteriormente realizarla con equipos de telecomunicaciones físicos, debido a la aplicación de este software y siguiendo los lineamientos del escenario propuesto, se logra construir una red acorde a los requerimientos, obteniendo los resultados esperados, con respuestas positivas de un extremo a otro de cada VRF, gracias al correcto análisis de la red y un adecuado direccionamiento tanto en IPv4, como en IPv6.

En el transcurso del desarrollo y teniendo como resultado final una conexión correcta de los equipos finales, se evidencia que, por medio del enrutamiento virtual y reenvío - VRF, podemos mantener separados el tráfico y el enrutamiento de distintos usuarios utilizando el mismo hardware, permitiendo que los Router ejecuten más de una tabla de enrutamiento simultáneamente, siendo completamente independientes, esto nos permite tener una mayor flexibilidad con la infraestructura, ya que podemos separar y segmentar las rutas sin necesidad de utilizar varios Routers.

Finalmente se comprende que de igual forma se debe tener en cuenta la ciberseguridad para todo proyecto que se empiece a desarrollar, analizando la respectiva topología que se vaya a implementar, esta práctica permite proteger, los sistemas, redes y programas de ataques digitales, se deben ir configurando los respectivos mecanismos de seguridad que permitan tener una red sólida y segura, con credenciales de acceso para cualquier verificación o modificación a desarrollar en la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced Spanning Tree. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPFv3. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). BGP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced BGP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401.
<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Overlay Tunnels. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Wireless Signals and Modulation. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Wireless Infrastructure. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Understanding Wireless Roaming and Location Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Authenticating Wireless Clients. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Troubleshooting Wireless Connectivity. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Enterprise Network Architecture. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Fabric Technologies. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Network Assurance. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Secure Access Control. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Network Device Access Control and Infrastructure Security. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Virtualization. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Foundational Network Programmability Concepts. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Introduction to Automation Tools. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>