

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDWIN ALONSO VILLALOBOS ARDILA

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDWIN ALONSO VILLALOBOS ARDILA

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

DIRECTOR:  
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

Bogotá 10 de mayo de 2023

## AGRADECIMIENTOS

Durante mi recorrido académico, he tenido el privilegio de experimentar una de las épocas más significativas de mi vida, en la que he podido crecer y desarrollarme tanto personal como profesionalmente. Cada día fue una oportunidad para superar nuevos desafíos, y aunque el camino no fue fácil, estoy profundamente agradecido por cada obstáculo que me hizo más fuerte.

Quiero comenzar expresando mi gratitud a Dios, quien me brindó la inteligencia, el coraje y la determinación para enfrentar cualquier adversidad en mi vida estudiantil y laboral. Además, quiero agradecer a todas las personas que confiaron en mí y en este proyecto. Su apoyo fue esencial para llegar hasta aquí.

A mi esposa Ivonne, le agradezco por su incondicional amor y apoyo. Cuando sentía que quería rendirme, ella siempre me alentó a continuar, brindándome la fuerza y la motivación necesarias para seguir adelante. A mis hijos Jerónimo y Jacobo, ellos son mi mayor inspiración y motivación para levantarme cada mañana y dar lo mejor de mí. Los amo con todo mi corazón.

También quiero expresar mi agradecimiento a mis padres Luis Villalobos y Myriam Ardila por darme el regalo de la vida, y por inculcarme los valores de amor, fe y responsabilidad. Su ejemplo me ha inspirado a aprender que lo que siembro hoy, lo cosecharé mañana.

Por último, quiero agradecer a mis compañeros de universidad, quienes me brindaron su apoyo y colaboración en todo momento. Las largas noches frente a la computadora fueron más llevaderas gracias a su compañía y amistad. De verdad, no podría haber llegado hasta aquí sin ustedes.

De nuevo, muchas gracias a todos los que han formado parte de este recorrido. Sin su apoyo, nada de esto hubiera sido posible.

## CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
GLOSARIO .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
DESARROLLO .....	13
Topología de la Red: .....	13
PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES. ....	14
Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología .....	14
Paso 2: configure los ajustes básicos para cada dispositivo .....	14
PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO .....	19
Tarea 2.1: En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología. ....	20
Tarea 2.2: En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento anterior .....	21
Tarea 2.3: En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2. ....	24
Tarea 2.4: Verifique la conectividad en cada VRF .....	26
PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2 .....	27
Tarea 3.1: en D1, D2 y A1 deshabilitar todas las interfaces, en D1 y D2 apague e0/0, e1/0, e2/0, e3/0. ....	27
Tarea 3.2: En los Switch D1 Y D2 configurar los enlaces troncales de R1 Y R3 .....	29
Tarea 3.3: En D1 Y A1 configuramos el EtherChannel .....	30
Tarea 3.4: En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 .....	31
Tarea 3.5: Verificar la conectividad de pc1 a pc2 .....	33
PARTE 4. CONFIGURAR SEGURIDAD .....	35
Tarea 4.1: En todos los dispositivos, asegure el modo EXE privilegiado (R1, R2,R3,D1,D2,A1). ....	35

Tarea 4.2: En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local. ....	36
Tarea 4.3: En todos los dispositivos, active AAA y active la autenticación AAA. ....	36
CONCLUSIONES .....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Tabla de direccionamiento .....	13
Tabla 2 Tareas de configuración.....	19
Tabla 3 Configuración de Switchs.....	27
Tabla 4 Configuración de seguridad .....	35

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Topología de la red propuesta .....	13
Figura 2 Topología implementada en GSN3 .....	14
Figura 3 VRF en R1 .....	21
Figura 4 VRF en R2.....	21
Figura 5 VRF en R3.....	21
Figura 6 Verificación de ruta estática en R1.....	26
Figura 7 Verificación de ruta estática en R2.....	26
Figura 8 Verificación de ruta estática en R3.....	26
Figura 9 Ping VRF en Routers .....	26
Figura 10 Ping Pc1 - Pc2 .....	33
Figura 11 Ping Pc3 – Pc4 .....	33
Figura 12 Modo troncal en D1.....	34
Figura 13 Revisión puertos D1.....	34
Figura 14 Revisión puertos D1.....	34
Figura 15 Configuración de seguridad actual en R1 .....	36
Figura 16 Configuración de seguridad actual en R2 .....	37
Figura 17 Configuración de seguridad actual en D1 .....	37
Figura 18 Configuración de seguridad actual en A1.....	37
Figura 19 Configuración de seguridad actual en D2 .....	37

## GLOSARIO

**IPv4:** Protocolo de Internet versión 4, utilizado para identificar y comunicar dispositivos en una red mediante una dirección IP de 32 bits.

**IPv6:** Protocolo de Internet versión 6, utilizado para identificar y comunicar dispositivos en una red mediante una dirección IP de 128 bits, diseñado para solucionar limitaciones de IPv4.

**VLAN:** Red de Área Local Virtual, una técnica de segmentación de red que permite dividir una red física en varias redes virtuales independientes entre sí.

**VRF:** Routing y Reenvío Virtual, una tecnología de segmentación de red que permite tener múltiples instancias de una red virtual aisladas unas de otras.

**Switch:** Dispositivo de red utilizado para conectar y comunicar dispositivos en una red de área local (LAN).

**Router:** Dispositivo de red que conecta diferentes redes y se encarga de dirigir el tráfico de datos a través de la red.

**Rutas estáticas:** Configuración de red en la que se especifican manualmente las rutas de los paquetes de datos, sin utilizar protocolos de enrutamiento dinámicos.

**Dirección IP:** La Dirección IP (Protocolo de Internet) es un identificador numérico único asignado a cada dispositivo conectado a una red informática que utiliza el protocolo de Internet para comunicarse. La dirección IP permite que los dispositivos se comuniquen entre sí y se encuentren en la red.

**Protocolo:** Es un conjunto de reglas y estándares que se utilizan para comunicar datos entre dispositivos en una red de computadoras. Los protocolos establecen cómo se establece y termina una conexión entre dispositivos, cómo se empaquetan los datos y cómo se transmiten de un dispositivo a otro.

## RESUMEN

El presente trabajo consiste en un informe detallado del diplomado de profundización CCNP de Cisco, el cual fue realizado como requisito para optar por el título de ingeniero de telecomunicaciones. Este informe describe las 4 etapas del proceso de prueba de habilidades, que se desarrollaron utilizando el software GNS3 como medio de simulación de la topología de red.

En la primera etapa se construyó la red y se configuraron los ajustes básicos de cada dispositivo, incluyendo la asignación de direcciones IP y la configuración de las interfaces. En la segunda etapa, se procedió a configurar los VRF (Virtual Routing and Forwarding) de los dispositivos y las rutas estáticas correspondientes. La tercera etapa consistió en la configuración de la capa 2 de los switches, para asegurar la conectividad con los dispositivos finales. Por último, en la etapa 4 se implementaron mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Durante la parametrización de los comandos por consola, se observó la facilidad de programación de los dispositivos, así como los posibles errores que pudieran presentarse en la topología. Esta experiencia permitió evidenciar el comportamiento de todos los dispositivos y las soluciones a los posibles errores de red que pudieran surgir. En resumen, este informe detalla el proceso de prueba de habilidades del diplomado CCNP de Cisco, y describe las etapas necesarias para configurar una topología de red compleja, utilizando el software GNS3 como herramienta de simulación.

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

## ABSTRACT

The present work consists of a detailed report of the Cisco CCNP in-depth diploma course, which was carried out as a requirement to obtain the degree of telecommunications engineer. This report describes the 4 stages of the skills testing process, which were developed using GNS3 software as a means of simulating the network topology.

In the first stage, the network was built and the basic settings of each device were configured, including IP address assignment and interface configuration. In the second stage, the VRF (Virtual Routing and Forwarding) of the devices and the corresponding static routes were configured. The third stage consisted of configuring layer 2 of the switches to ensure connectivity with the end devices. Finally, in stage 4, security mechanisms were implemented in the topology devices.

During the parameterization of the console commands, the ease of programming the devices was observed, as well as the possible errors that could occur in the topology. This experience made it possible to demonstrate the behavior of all the devices and the solutions to possible network errors that could arise. In summary, this report details the Cisco CCNP diploma skills testing process, and describes the necessary steps to configure a complex network topology, using the GNS3 software as a simulation tool.

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

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito de las redes de computadoras, la configuración adecuada de cada dispositivo es un elemento crucial para garantizar un rendimiento óptimo y una comunicación fluida entre ellos. Por esta razón, en este proyecto se llevarán a cabo cuatro etapas clave para construir y configurar una red eficiente.

En la primera parte, se trabajará en la construcción de la red y la configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo. Esto implica la asignación de direcciones IP a las interfaces de red de cada dispositivo, así como la configuración de otros parámetros básicos como nombres de host, contraseñas y puertos.

En la segunda parte, se procederá a configurar VRF y rutas estáticas, lo que permitirá una mayor eficiencia en la gestión del tráfico de datos y la segmentación de la red. Esto es especialmente importante en redes de gran tamaño o en entornos empresariales que manejan información confidencial.

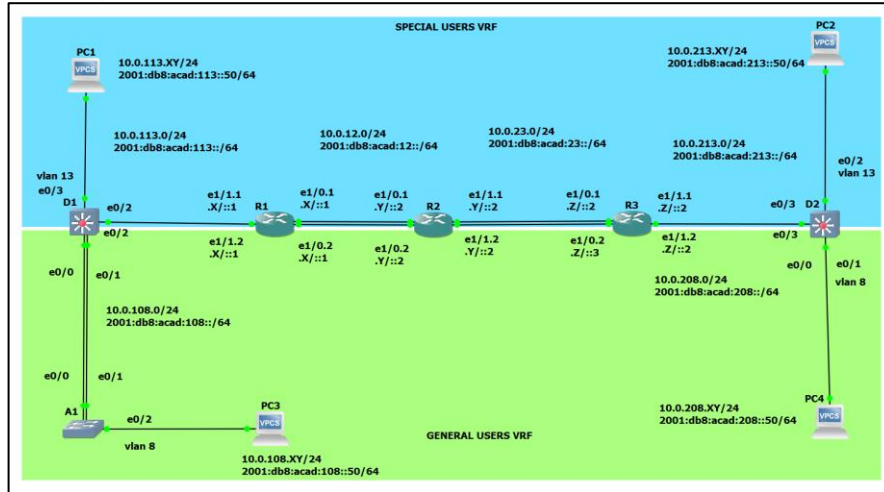
En la tercera parte, se configurará la Capa 2 de la red, lo que implica la conexión y configuración de los switches y otros dispositivos de red para permitir una comunicación más eficiente entre ellos.

Finalmente, en la cuarta parte, se llevará a cabo la configuración de la seguridad de la red, lo que implica la implementación de medidas de protección para prevenir intrusiones, ataques y otros riesgos de seguridad. Al final de esta etapa, se entregará la red completamente configurada y segura, lista para su uso.

## DESARROLLO

Topología de la Red:

Figura 1 Topología de la red propuesta



*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

Tabla 1 Tabla de direccionamiento

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	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.3/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.3/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.88/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.88/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.88/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.88/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

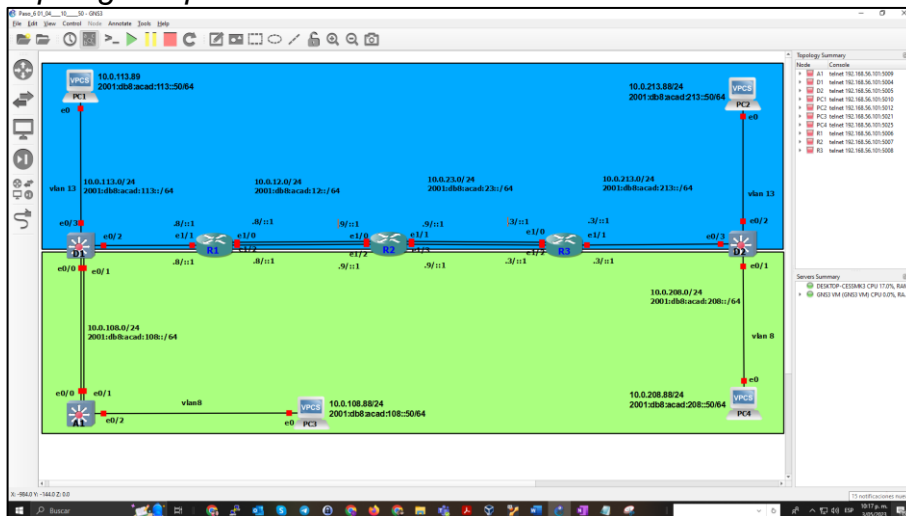
*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

## PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES.

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

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

Figura 2 Topología implementada en GSN3



Fuente: Autoría Propia GNS3

Paso 2: configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. 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.

### R1:

- hostname R1: establece el nombre del dispositivo como R1.
- ipv6 unicast-routing: habilita el enrutamiento de paquetes IPv6 en el dispositivo.
- no ip domain lookup: deshabilita la búsqueda DNS de nombres de dominio cuando se introduce una cadena incorrecta en la línea de comandos.
- banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: establece un mensaje de bienvenida para los usuarios que se conectan al dispositivo R1.
- line con 0: selecciona la línea de consola 0 para configurar sus parámetros.

- exec-timeout 0 0: configura el tiempo de espera de inactividad de la sesión de la línea de consola en cero, lo que significa que nunca se cerrará automáticamente.
- logging synchronous: hace que las salidas del dispositivo se sincronicen con la entrada del usuario, lo que facilita la lectura de las salidas.
- exit: sale del modo de configuración de la línea de consola.

## **R2:**

- hostname R2: establece el nombre del dispositivo como R1.
- ipv6 unicast-routing: habilita el enrutamiento de paquetes IPv6 en el dispositivo.
- no ip domain lookup: deshabilita la búsqueda DNS de nombres de dominio cuando se introduce una cadena incorrecta en la línea de comandos.
- banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: establece un mensaje de bienvenida para los usuarios que se conectan al dispositivo R1.
- line con 0: selecciona la línea de consola 0 para configurar sus parámetros.
- exec-timeout 0 0: configura el tiempo de espera de inactividad de la sesión de la línea de consola en cero, lo que significa que nunca se cerrará automáticamente.
- logging synchronous: hace que las salidas del dispositivo se sincronicen con la entrada del usuario, lo que facilita la lectura de las salidas.
- exit: sale del modo de configuración de la línea de consola.

## **R3:**

- hostname R3: establece el nombre del dispositivo como R1.
- ipv6 unicast-routing: habilita el enrutamiento de paquetes IPv6 en el dispositivo.
- no ip domain lookup: deshabilita la búsqueda DNS de nombres de dominio cuando se introduce una cadena incorrecta en la línea de comandos.
- banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: establece un mensaje de bienvenida para los usuarios que se conectan al dispositivo R1.
- line con 0: selecciona la línea de consola 0 para configurar sus parámetros.
- exec-timeout 0 0: configura el tiempo de espera de inactividad de la sesión de la línea de consola en cero, lo que significa que nunca se cerrará automáticamente.
- logging synchronous: hace que las salidas del dispositivo se sincronicen con la entrada del usuario, lo que facilita la lectura de las salidas.
- exit: sale del modo de configuración de la línea de consola.

**D1:**

- hostname D1: establece el nombre del dispositivo como R1.
- ipv6 unicast-routing: habilita el enrutamiento de paquetes IPv6 en el dispositivo.
- no ip domain lookup: deshabilita la búsqueda DNS de nombres de dominio cuando se introduce una cadena incorrecta en la línea de comandos.
- banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: establece un mensaje de bienvenida para los usuarios que se conectan al dispositivo R1.
- line con 0: selecciona la línea de consola 0 para configurar sus parámetros.
- exec-timeout 0 0: configura el tiempo de espera de inactividad de la sesión de la línea de consola en cero, lo que significa que nunca se cerrará automáticamente.
- logging synchronous: hace que las salidas del dispositivo se sincronicen con la entrada del usuario, lo que facilita la lectura de las salidas.
- exit: sale del modo de configuración de la línea de consola.
- vlan 8: crea una VLAN con el número 8.
- name General-Users: asigna un nombre a la VLAN creada anteriormente, en este caso "General-Users".
- exit: sale del modo de configuración de VLAN.
- vlan 13: crea una nueva VLAN con el número 13.
- name Special-Users: asigna un nombre a la nueva VLAN creada anteriormente, en este caso "Special-Users".
- exit: sale del modo de configuración de VLAN.

**D2:**

- hostname D2: establece el nombre del dispositivo como R1.
- ipv6 unicast-routing: habilita el enrutamiento de paquetes IPv6 en el dispositivo.
- no ip domain lookup: deshabilita la búsqueda DNS de nombres de dominio cuando se introduce una cadena incorrecta en la línea de comandos.
- banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: establece un mensaje de bienvenida para los usuarios que se conectan al dispositivo R1.
- line con 0: selecciona la línea de consola 0 para configurar sus parámetros.
- exec-timeout 0 0: configura el tiempo de espera de inactividad de la sesión de la línea de consola en cero, lo que significa que nunca se cerrará automáticamente.
- logging synchronous: hace que las salidas del dispositivo se sincronicen con la entrada del usuario, lo que facilita la lectura de las salidas.
- exit: sale del modo de configuración de la línea de consola.

- vlan 8: crea una VLAN con el número 8.
- name General-Users: asigna un nombre a la VLAN creada anteriormente, en este caso "General-Users".
- exit: sale del modo de configuración de VLAN.
- vlan 13: crea una nueva VLAN con el número 13.
- name Special-Users: asigna un nombre a la nueva VLAN creada anteriormente, en este caso "Special-Users".
- exit: sale del modo de configuración de VLAN.

#### **A1:**

- "hostname A1": establece el nombre del dispositivo como "A1".
- "ipv6 unicast-routing": habilita el enrutamiento unicast IPv6 en el dispositivo.
- "no ip domain lookup": deshabilita la búsqueda de nombres de dominio DNS para las entradas de comando incorrectas.
- "banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #": establece un mensaje de banner que se muestra al inicio de sesión, que indica que se trata de una evaluación de habilidades ENCOR del Escenario 2.
- "line con 0": configura la línea de consola 0 para la configuración.
- "exec-timeout 0 0": establece el tiempo de espera en cero segundos para la sesión inactiva en la línea de consola 0.
- "logging synchronous": evita que las salidas de registro interrumpen la entrada de comandos en la línea de consola 0.
- "exit": sale del modo de configuración global.
- "vlan 8": ingresa al modo de configuración de VLAN para la VLAN 8.
- "name General-Users": asigna el nombre "General-Users" a la VLAN 8.
- "exit": sale del modo de configuración de VLAN.

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

- erase nvram: elimina la información de configuración almacenada en la memoria no volátil del dispositivo, como los comandos ingresados, las contraseñas y las configuraciones de red, entre otros.
- copy running-config startup-config: copia la configuración actual del dispositivo, almacenada en la memoria RAM, en la memoria no volátil del dispositivo, lo que garantiza que la configuración se mantenga después del reinicio o apagado del dispositivo.

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

**PC1:**

- ip 10.0.113.88/24 10.0.113.1: establece la dirección IP del dispositivo como 10.0.113.88 con una máscara de subred de 24 bits, y configura la dirección IP del gateway predeterminado como 10.0.113.1.
- ip 2001:db8:acad:113::50/64: establece la dirección IPv6 del dispositivo como 2001:db8:acad:113::50 con una máscara de subred de 64 bits.
- save: guarda la configuración actual del dispositivo en la memoria no volátil del dispositivo para que se mantenga después del reinicio o apagado del dispositivo.

**PC2:**

- ip 10.0.213.88/24 10.0.213.1: establece la dirección IP del dispositivo como 10.0.213.88 con una máscara de subred de 24 bits, y configura la dirección IP del gateway predeterminado como 10.0.213.1.
- 2001:db8:acad:213::50/64: establece la dirección IPv6 del dispositivo como 2001:db8:acad:213::50 con una máscara de subred de 64 bits.
- save: guarda la configuración actual del dispositivo en la memoria no volátil del dispositivo para que se mantenga después del reinicio o apagado del dispositivo.

**PC3:**

- ip 10.0.108.88/24 10.0.108.1: establece la dirección IP del dispositivo como 10.0.108.88 con una máscara de subred de 24 bits, y configura la dirección IP del gateway predeterminado como 10.0.108.1.
- 2001:db8:acad:108::50/64: establece la dirección IPv6 del dispositivo como 2001:db8:acad:108::50 con una máscara de subred de 64 bits.
- save: guarda la configuración actual del dispositivo en la memoria no volátil del dispositivo para que se mantenga después del reinicio o apagado del dispositivo.

**PC4:**

- ip 10.0.208.88/24 10.0.108.1: establece la dirección IP del dispositivo como 10.0.208.88 con una máscara de subred de 24 bits, y configura la dirección IP del gateway predeterminado como 10.0.208.1.
- 2001:db8:acad:208::50/64: establece la dirección IPv6 del dispositivo como 2001:db8:acad:208::50 con una máscara de subred de 64 bits.
- save: guarda la configuración actual del dispositivo en la memoria no volátil del dispositivo para que se mantenga después del reinicio o apagado del dispositivo.

## 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. Sus tareas de configuración son las siguientes:

*Tabla 2 Tareas de configuración*

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• General-Users</li> <li>• Special-Users</li> </ul> The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the Special Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 13</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul> Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the General Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 8</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul>
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ping vrf General-Users 10.0.208.3</li> <li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li> <li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.3</li> <li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li> </ul>

*Fuente: Prueba de habilidades GNS3*

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

**R1:**

- vrf definition General-Users: crea un nuevo VRF (Virtual Routing and Forwarding) llamado General-Users, que permite tener instancias de una misma red lógica que se ejecutan de forma independiente.
- description General-Users: agrega una descripción al VRF General-Users.
- address-family ipv4": configura el VRF para usar el protocolo IPv4.
- address-family ipv6": configura el VRF para usar el protocolo IPv6.
- vrf definition Special-Users: crea otro VRF llamado Special-Users.
- Description Special-Users: agrega una descripción al VRF Special-Users.
- do show vrf: muestra la información de todos los VRF configurados en el dispositivo.

**R2:**

- vrf definition General-Users: crea un nuevo VRF (Virtual Routing and Forwarding) llamado General-Users, que permite tener instancias de una misma red lógica que se ejecutan de forma independiente.
- description General-Users: agrega una descripción al VRF General-Users.
- address-family ipv4": configura el VRF para usar el protocolo IPv4.
- address-family ipv6": configura el VRF para usar el protocolo IPv6.
- vrf definition Special-Users: crea otro VRF llamado Special-Users.
- Description Special-Users: agrega una descripción al VRF Special-Users.
- do show vrf: muestra la información de todos los VRF configurados en el dispositivo.

**R3:**

- vrf definition General-Users: crea un nuevo VRF (Virtual Routing and Forwarding) llamado General-Users, que permite tener instancias de una misma red lógica que se ejecutan de forma independiente.
- description General-Users: agrega una descripción al VRF General-Users.
- address-family ipv4": configura el VRF para usar el protocolo IPv4.
- address-family ipv6": configura el VRF para usar el protocolo IPv6.
- vrf definition Special-Users: crea otro VRF llamado Special-Users.
- Description Special-Users: agrega una descripción al VRF Special-Users.
- do show vrf: muestra la información de todos los VRF configurados en el dispositivo.

*Figura 3 VRF en R1*

```
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.18.8       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.108.8      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.12.8       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.113.8      Special-Users     up
R1#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 4 VRF en R2*

```
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.9       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.23.9       General-Users     up
Et1/0.1        10.0.12.9       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.23.9       Special-Users     up
R2#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 5 VRF en R3*

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.3       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.208.3      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.23.3       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.213.3      Special-Users     up
R3#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

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

**R1:**

- interface Ethernet1/0: especifica la interfaz Ethernet1/0 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/0.
- interface Ethernet1/0.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.
- encapsulation dot1q 13: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.1 con el identificador VLAN 13.
- vrf forwarding Special-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.1 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "Special-Users".
- ip address 10.0.12.8 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address fe80::1:1 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.1.

- interface Ethernet1/0.2: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.2 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.
- encapsulation dot1q 8: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.2 con el identificador VLAN 8.
- vrf forwarding General-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.2 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "General-Users".
- ip address 10.0.12.8 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address fe80::1:2 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- interface Ethernet1/1: especifica la interfaz Ethernet1/1 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/1.
- interface Ethernet1/1.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/1.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el

## **R2:**

- interface Ethernet1/0: especifica la interfaz Ethernet1/0 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/0.
- interface Ethernet1/0.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.
- encapsulation dot1q 13: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.1 con el identificador VLAN 13.
- vrf forwarding Special-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.1 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "Special-Users".
- ip address 10.0.12.9 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address fe80::2:1 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- interface Ethernet1/0.2: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.2 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.

- encapsulation dot1q 8: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.2 con el identificador VLAN 8.
- vrf forwarding General-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.2 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "General-Users".
- ip address 10.0.12.9 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address fe80::2:2 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- interface Ethernet1/1: especifica la interfaz Ethernet1/1 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/1.
- interface Ethernet1/1.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/1.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el

### **R3:**

- interface Ethernet1/0: especifica la interfaz Ethernet1/0 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/0.
- interface Ethernet1/0.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.
- encapsulation dot1q 13: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.1 con el identificador VLAN 13.
- vrf forwarding Special-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.1 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "Special-Users".
- ip address 10.0.23.3 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address fe80::3:1 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.1.
- interface Ethernet1/0.2: especifica una subinterfaz Ethernet1/0.2 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el etiquetado de tráfico.
- encapsulation dot1q 8: configura el encabezado VLAN de la subinterfaz Ethernet1/0.2 con el identificador VLAN 8.

- vrf forwarding General-Users: configura la subinterfaz Ethernet1/0.2 para que use la tabla de enrutamiento virtual (VRF) denominada "General-Users".
- ip address 10.0.23.3 255.255.255.0: configura una dirección IPv4 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address fe80::3:2 link-local: configura una dirección IPv6 enlace local en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64: configura una dirección IPv6 en la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- no shutdown: habilita la subinterfaz Ethernet1/0.2.
- interface Ethernet1/1: especifica la interfaz Ethernet1/1 para su configuración.
- no shutdown: habilita la interfaz Ethernet1/1.
- interface Ethernet1/1.1: especifica una subinterfaz Ethernet1/1.1 para su configuración, que utiliza el protocolo 802.1Q para el

Tarea 2.3: En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.

**R1:**

- show run | include route: muestra todas las líneas de configuración que contienen la palabra "route".
- ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.12.9.
- ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.12.9.
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::2.
- ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::2.
- exit: sale del modo de configuración.
- wr: guarda los cambios de configuración en la memoria no volátil (NVRAM) del dispositivo.

**R2:**

- show run | include route: muestra todas las líneas de configuración que contienen la palabra "route".
- ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.12.8.
- ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.3: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.23.3.
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::1.
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::1.
- ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::2.
- exit: sale del modo de configuración.
- wr: guarda los cambios de configuración en la memoria no volátil (NVRAM) del dispositivo.

**R3:**

- show run | include route: muestra todas las líneas de configuración que contienen la palabra "route".
- ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.12.9.
- ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9: crea una ruta estática predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IP 10.0.12.9.
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "Special-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::2.
- ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2: crea una ruta IPv6 predeterminada en la tabla de enrutamiento del VRF "General-Users" con el siguiente salto a la dirección IPv6 2001:db8:acad:12::2.
- exit: sale del modo de configuración.
- wr: guarda los cambios de configuración en la memoria no volátil (NVRAM) del dispositivo.

Figura 6 Verificación de ruta estática en R1

```
R1#  
R1#show run | inc route  
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9  
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9  
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
R1#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 7 Verificación de ruta estática en R2

```
R2#show run | inc route  
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 10.0.23.3  
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 10.0.23.3  
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1  
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1  
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3  
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3  
R2#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 8 Verificación de ruta estática en R3

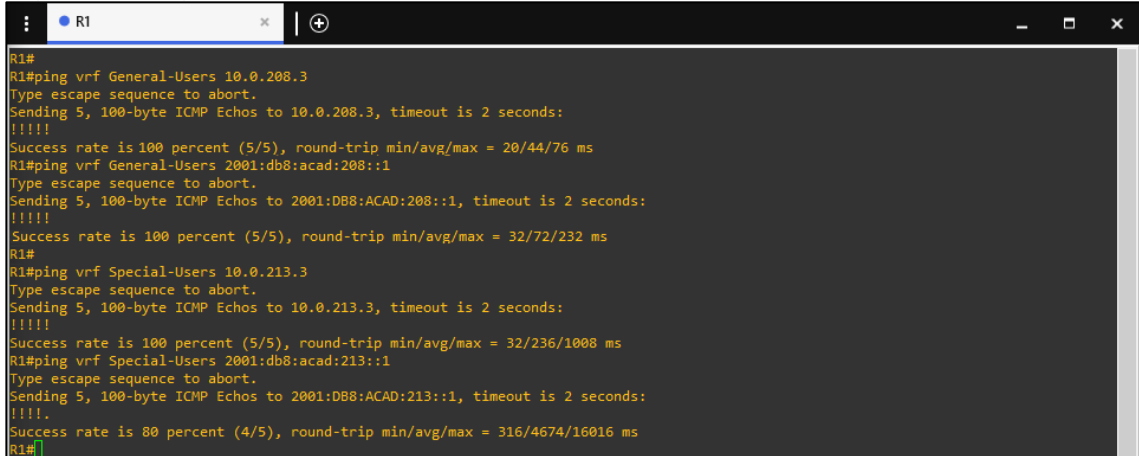
```
R3#show run | inc route  
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9  
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9  
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2  
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2  
R3#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Tarea 2.4: Verifique la conectividad en cada VRF

- 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

Figura 9 Ping VRF en Routers



```
R1#  
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.3  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.3, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/44/76 ms  
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/72/232 ms  
R1#  
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.3  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.3, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/236/1008 ms  
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 316/4674/16016 ms  
R1#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

### PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2

*Tabla 3 Configuración de Switchs*

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

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

Tarea 3.1: en D1, D2 y A1 deshabilitar todas las interfaces, en D1 y D2 apague e0/0, e1/0, e2/0, e3/0.

**D1:**

- configure terminal: Esta línea de código se utiliza para acceder al modo de configuración global en un dispositivo de red (como un router o un switch), lo que permite al usuario realizar cambios en la configuración del dispositivo.
- interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3: Esta línea de código se utiliza para seleccionar un grupo de cuatro interfaces Ethernet en el dispositivo de red, que en este caso son las interfaces 0/0 a 3/0 en cada uno de los cuatro módulos de puerto Ethernet del dispositivo.
- shutdown: Esta línea de código se utiliza para desactivar o apagar las interfaces Ethernet seleccionadas previamente, lo que impide que se comuniquen con otros dispositivos de red y, por lo tanto, interrumpe la conectividad de la red.

**D2:**

- configure terminal: Esta línea de código se utiliza para acceder al modo de configuración global en un dispositivo de red (como un router o un switch), lo que permite al usuario realizar cambios en la configuración del dispositivo.
- interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3: Esta línea de código se utiliza para seleccionar un grupo de cuatro interfaces Ethernet en el dispositivo de red, que en este caso son las interfaces 0/0 a 3/0 en cada uno de los cuatro módulos de puerto Ethernet del dispositivo.
- shutdown: Esta línea de código se utiliza para desactivar o apagar las interfaces Ethernet seleccionadas previamente, lo que impide que se comuniquen con otros dispositivos de red y, por lo tanto, interrumpe la conectividad de la red.

**A1:**

- configure terminal: Esta línea de código se utiliza para acceder al modo de configuración global en un dispositivo de red (como un router o un switch), lo que permite al usuario realizar cambios en la configuración del dispositivo.
- interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3: Esta línea de código se utiliza para seleccionar un grupo de cuatro interfaces Ethernet en el dispositivo de red, que en este caso son las

interfaces 0/0 a 3/0 en cada uno de los cuatro módulos de puerto Ethernet del dispositivo.

- shutdown: Esta línea de código se utiliza para desactivar o apagar las interfaces Ethernet seleccionadas previamente, lo que impide que se comuniquen con otros dispositivos de red y, por lo tanto, interrumpe la conectividad de la red.

Tarea 3.2: En los Switch D1 Y D2 configurar los enlaces troncales de R1 Y R3

#### **D1:**

- inter ether 0/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 0/0 en el dispositivo de red.
- switchport trunk encapsulation dot1Q: Esta línea de código se utiliza para configurar la encapsulación de troncal en la interfaz seleccionada, en este caso se usa el protocolo de encapsulación "dot1Q".
- switchport mode trunk: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo troncal, lo que permite que la interfaz transmita datos de múltiples VLANs.
- switchport trunk allowed Vlan 13,8: Esta línea de código se utiliza para especificar qué VLANs se permiten en la troncal de la interfaz seleccionada, en este caso, solo se permite el tráfico de las VLANs 13 y 8.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.

#### **D2:**

- inter ether 0/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 0/0 en el dispositivo de red.
- switchport trunk encapsulation dot1Q: Esta línea de código se utiliza para configurar la encapsulación de troncal en la interfaz seleccionada, en este caso se usa el protocolo de encapsulación "dot1Q".
- switchport mode trunk: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo troncal, lo que permite que la interfaz transmita datos de múltiples VLANs.
- switchport trunk allowed Vlan 13,8: Esta línea de código se utiliza para especificar qué VLANs se permiten en la troncal de la interfaz seleccionada, en este caso, solo se permite el tráfico de las VLANs 13 y 8.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.

### Tarea 3.3: En D1 Y A1 configuramos el EtherChannel

#### **D1:**

- inter range e1/0-1: Esta línea de código se utiliza para seleccionar un grupo de dos interfaces Ethernet en el dispositivo de red, en este caso, las interfaces Ethernet 1/0 y 1/1.
- switchport trunk encapsulation dot1Q: Esta línea de código se utiliza para configurar la encapsulación de troncal en las interfaces seleccionadas, en este caso se usa el protocolo de encapsulamiento "dot1Q".
- switchport mode trunk: Esta línea de código se utiliza para configurar las interfaces Ethernet seleccionadas en modo troncal, lo que permite que las interfaces transmitan datos de múltiples VLANs.
- channel-group 1 mode desirable: Esta línea de código se utiliza para agregar las interfaces Ethernet seleccionadas a un grupo de canales EtherChannel y configurar el modo deseado para el grupo de canales. En este caso, se usa el modo "desirable" que permite la negociación dinámica de EtherChannel con otro dispositivo.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar las interfaces Ethernet seleccionadas para su uso en el dispositivo de red.

#### **A1:**

- inter range e1/0-1: Esta línea de código se utiliza para seleccionar un grupo de dos interfaces Ethernet en el dispositivo de red, en este caso, las interfaces Ethernet 1/0 y 1/1.
- switchport trunk encapsulation dot1Q: Esta línea de código se utiliza para configurar la encapsulación de troncal en las interfaces seleccionadas, en este caso se usa el protocolo de encapsulamiento "dot1Q".
- switchport mode trunk: Esta línea de código se utiliza para configurar las interfaces Ethernet seleccionadas en modo troncal, lo que permite que las interfaces transmitan datos de múltiples VLANs.
- channel-group 1 mode desirable: Esta línea de código se utiliza para agregar las interfaces Ethernet seleccionadas a un grupo de canales EtherChannel y configurar el modo deseado para el grupo de canales. En este caso, se usa el modo "desirable" que permite la negociación dinámica de EtherChannel con otro dispositivo.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar las interfaces Ethernet seleccionadas para su uso en el dispositivo de red.

Tarea 3.4: En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4

**D1:**

- inter e0/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 0/0 en el dispositivo de red.
- switchport mode Access: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo de acceso, lo que permite que la interfaz transmita datos solo de una sola VLAN.
- switchport access vlan 13: Esta línea de código se utiliza para especificar el número de VLAN que se usa en la interfaz seleccionada. En este caso, se usa la VLAN 13.
- spanning-tree portfast: Esta línea de código se utiliza para habilitar el portfast en la interfaz Ethernet seleccionada, lo que permite que la interfaz pase inmediatamente al estado de reenvío en el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) para acelerar la conexión.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.
- exit: Esta línea de código se utiliza para salir del modo de configuración.
- do wr: Esta línea de código se utiliza para guardar la configuración actual en la memoria del dispositivo de red.

**D2:**

- inter e0/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 0/0 en el dispositivo de red.
- switchport mode Access: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo de acceso, lo que permite que la interfaz transmita datos solo de una sola VLAN.
- switchport access vlan 13: Esta línea de código se utiliza para especificar el número de VLAN que se usa en la interfaz seleccionada. En este caso, se usa la VLAN 13.
- spanning-tree portfast: Esta línea de código se utiliza para habilitar el portfast en la interfaz Ethernet seleccionada, lo que permite que la interfaz pase inmediatamente al estado de reenvío en el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) para acelerar la conexión.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.
- exit: Esta línea de código se utiliza para salir del modo de configuración.

- inter e1/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 1/0 en el dispositivo de red.
- switchport mode Access: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo de acceso, lo que permite que la interfaz transmita datos solo de una sola VLAN.
- switchport access vlan 8: Esta línea de código se utiliza para especificar el número de VLAN que se usa en la interfaz seleccionada. En este caso, se usa la VLAN 8.
- spanning-tree portfast: Esta línea de código se utiliza para habilitar el portfast en la interfaz Ethernet seleccionada, lo que permite que la interfaz pase inmediatamente al estado de reenvío en el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) para acelerar la conexión.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.
- exit: Esta línea de código se utiliza para salir del modo de configuración.
- do wr: Esta línea de código se utiliza para guardar la configuración actual en la memoria del dispositivo de red.

**A1:**

- inter e0/0: Esta línea de código se utiliza para seleccionar la interfaz Ethernet 0/0 en el dispositivo de red.
- switchport mode Access: Esta línea de código se utiliza para configurar la interfaz Ethernet seleccionada en modo de acceso, lo que permite que la interfaz transmita datos solo de una sola VLAN.
- switchport access vlan 8: Esta línea de código se utiliza para especificar el número de VLAN que se usa en la interfaz seleccionada. En este caso, se usa la VLAN 8.
- spanning-tree portfast: Esta línea de código se utiliza para habilitar el portfast en la interfaz Ethernet seleccionada, lo que permite que la interfaz pase inmediatamente al estado de reenvío en el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) para acelerar la conexión.
- no shutdown: Esta línea de código se utiliza para habilitar la interfaz Ethernet seleccionada para su uso en el dispositivo de red.
- exit: Esta línea de código se utiliza para salir del modo de configuración.
- do wr: Esta línea de código se utiliza para guardar la configuración actual en la memoria del dispositivo de red.

### Tarea 3.5: Verificar la conectividad de pc1 a pc2

De PC1 a PC2:

Figura 10 Ping Pc1 - Pc2

```
PC1>
PC1> ping 10.0.213.88
10.0.213.88 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.213.88 icmp_seq=2 ttl=61 time=51.863 ms
84 bytes from 10.0.213.88 icmp_seq=3 ttl=61 time=50.543 ms
84 bytes from 10.0.213.88 icmp_seq=4 ttl=61 time=42.367 ms
84 bytes from 10.0.213.88 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.752 ms

PC1> 2001:db8:acad:213::50/64
Bad command: "2001:db8:acad:213::50/64". Use ? for help.

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=163.472 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=43.408 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=42.568 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=41.949 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=42.518 ms

PC1> █
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 11 Ping Pc3 – Pc4

```
PC3> ping 10.0.208.88
84 bytes from 10.0.208.88 icmp_seq=1 ttl=61 time=63.177 ms
84 bytes from 10.0.208.88 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.559 ms
84 bytes from 10.0.208.88 icmp_seq=3 ttl=61 time=40.869 ms
84 bytes from 10.0.208.88 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.259 ms
84 bytes from 10.0.208.88 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.507 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=88.573 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=52.528 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=53.384 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=53.469 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=53.291 ms

PC3> █
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 12 Modo troncal en D1

```
D1#show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et1/0    on        802.1q         trunking    1
Et1/1    on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et1/0    1-4094
Et1/1    1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et1/0    1,8,13
Et1/1    1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et1/0    1,8,13
Et1/1    1,8,13
D1#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 13 Revisión puertos D1

```
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone   s - suspended
       H - Hot-standby  (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)      PAgP        Et1/0(I)  Et1/1(I)
D1#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 14 Revisión puertos D1

```
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone   s - suspended
       H - Hot-standby  (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)      PAgP        Et1/0(I)  Et1/1(I)
D1#
```

Fuente: Autoría propia GNS3

## PARTE 4. CONFIGURAR SEGURIDAD

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

*Tabla 4 Configuración de seguridad*

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXEC mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none"><li>• Algorithm type: SCRYPT</li><li>• Password: edwinvillalobos883</li></ul>
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: <ul style="list-style-type: none"><li>• Name: admin</li><li>• Privilege level: 15</li><li>• Algorithm type: SCRYPT</li><li>• Password: edwinvillalobos883</li></ul>
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

Tarea 4.1: En todos los dispositivos, asegure el modo EXEC privilegiado (R1, R2,R3,D1,D2,A1).

- enable: Esta línea de código se utiliza para acceder al modo de privilegios ejecutivos en el dispositivo de red.
- configure terminal: Esta línea de código se utiliza para acceder al modo de configuración global del dispositivo de red.
- service password-encryption: Esta línea de código se utiliza para habilitar la encriptación de la contraseña en el dispositivo de red.
- enable secret edwinvillalobos883: Esta línea de código se utiliza para configurar la contraseña de habilitación del dispositivo de red. En este caso, la contraseña se establece en "edwinvillalobos883". La contraseña de habilitación se utiliza para acceder al modo de privilegios ejecutivos en el dispositivo de red.

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

- `username admin secret 0 edwinvillalobos883`: Esta línea de código se utiliza para crear una cuenta de usuario llamada "admin" en el dispositivo de red y establecer su contraseña en "edwinvillalobos883". El "0" significa que la contraseña está en texto plano, lo que no es seguro.
- `username admin privilege 15 secret edwinvillalobos883`: Esta línea de código se utiliza para establecer el nivel de privilegio de la cuenta de usuario "admin" en 15 (máximo nivel de privilegio) y configurar su contraseña en "edwinvillalobos883" encriptada mediante un algoritmo hash (utilizando el comando "secret" en lugar de "password"). Esto asegura que la contraseña no se puede ver en texto plano.

Tarea 4.3: En todos los dispositivos, active AAA y active la autenticación AAA.

- `aaa new-model`: Esta línea de código se utiliza para habilitar el modelo de autenticación AAA en el dispositivo de red.
- `aaa authentication login default local`: Esta línea de código se utiliza para configurar la autenticación de inicio de sesión en el dispositivo de red utilizando la base de datos de usuarios local del dispositivo.
- `username admin password edwinvillalobos883`: Esta línea de código se utiliza para crear una cuenta de usuario llamada "admin" en el dispositivo de red y establecer su contraseña en "edwinvillalobos883". Este método de autenticación utiliza la base de datos de usuarios local del dispositivo para autenticar la cuenta de usuario.

*Figura 15 Configuración de seguridad actual en R1*

```
R1#
R1#show run | include aaa|username
*May 10 03:32:28.043: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consoleaaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$jG4t$zki4xG/ooU7/30.by9W6y.
R1#
R1#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 16 Configuración de seguridad actual en R2*

```
R2#show run | include aaa|username
*May 10 03:27:37.055: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consoleaaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$ZtzM$edGE88/aou.cNrbDXQ04h.
R2#
R2#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 17 Configuración de seguridad actual en D1*

```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 4o.txH9JCsR8HWh7/WyxVU0pr1TV5eiR05iQZLW.JTQ
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
D1#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 18 Configuración de seguridad actual en A1*

```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 4o.txH9JCsR8HWh7/WyxVU0pr1TV5eiR05iQZLW.JTQ
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

*Figura 19 Configuración de seguridad actual en D2*

```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 4o.txH9JCsR8HWh7/WyxVU0pr1TV5eiR05iQZLW.JTQ
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

*Fuente: Autoría propia GNS3*

## CONCLUSIONES

La configuración efectiva de una red implica varios aspectos clave, incluyendo la construcción de la red, la configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo, el direccionamiento de las interfaces, la configuración de VRF y rutas estáticas, la configuración de la capa 2 y la implementación de medidas de seguridad.

La experiencia de implementar este proyecto utilizando el software de simulación GNS3 ha sido enriquecedora y ha permitido una mayor comprensión de los conceptos de programación y redes, y una mejor comprensión del comportamiento de los diferentes dispositivos en una tipología de red usual.

Además, el uso del software GNS3 ha posibilitado el desarrollo de habilidades informáticas orientadas a la implementación de software de calidad, simple y práctico.

La destreza adquirida durante este proyecto es fundamental para mi crecimiento profesional y laboral, ofreciéndome herramientas informáticas que me ayudarán a superar los diferentes retos en los procesos de red y software. También he aprendido a identificar posibles fallas de la topología mediante pruebas controladas de enrutamiento, lo que me permitirá evitar cometer los mismos errores en un escenario real y dinámico. En conclusión, el uso de software de simulación como GNS3 es una herramienta valiosa para la formación y el aprendizaje de las habilidades necesarias en el campo de las redes y la programación.

## BIBLIOGRAFÍA

- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *Multicast*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *QoS*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *IP Services*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *OSPFv3*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *BGP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). *Advanced BGP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>