

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

NELSON JOSE ACOSTA SANCHEZ

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

NELSON JOSE ACOSTA SANCHEZ

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

DIRECTOR:
GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

BARRANCABERMEJA 19 DE MAYO DEL 2023

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN.....	10
DESARROLLO	11
ESCENARIO 1	11
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.....	12
a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.....	13
b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.....	16
c. Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.....	18
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático	19
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3.....	19
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3.....	20
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3	24
2.4 verificar la conectividad en VRF.....	25
Parte 3. Configurar Capa 2	26
3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces	26
3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.....	27
3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.....	28
3.4 En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.....	28
3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.....	29
Parte 4. Configurar Seguridad.....	30
4.1 En todos los dispositivos, proteja el modo EXE privilegiado.....	30
4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.....	31
4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA. ...	32
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de direccionamiento	12
Tabla 2.	Listado de tareas parte 2	19
Tabla 3.	Requerimientos parte 3 para configurar capa 2.....	26
Tabla 4.	Requerimientos parte 4, configurar seguridad.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Escenario1	11
Figura 2.	Configuración topología	13
Figura 3.	Verificación conectividad VRF y ruta estática en R1	25
Figura 4.	Verificación conectividad VRF y ruta estática en R2	25
Figura 5.	Verificación conectividad VRF y ruta estática en R3	25
Figura 6.	Verificación conexión PC1 a PC2.....	29
Figura 7.	Verificación conexión PC4 a PC3.....	30

GLOSARIO

VRF (Virtual Routing and Forwarding): Es una tecnología que permite la creación de instancias virtuales de enrutamiento y reenvío en una misma red física, lo que permite la segmentación lógica y el aislamiento de tráfico entre diferentes dominios.

Rutas estáticas (Static Routes): Son entradas de enrutamiento configuradas manualmente en un dispositivo de red para indicar cómo se deben enviar los paquetes a destinos específicos. Estas rutas se mantienen constantes y no se actualizan automáticamente.

Capa 2 (Layer 2): Es la segunda capa del modelo OSI (Open Systems Interconnection) que se encarga de la comunicación y transferencia de datos entre dispositivos de red en un mismo dominio de broadcast. Opera a nivel de enlace de datos y utiliza direcciones MAC para identificar los dispositivos.

Seguridad de red (Network Security): Se refiere a las medidas y configuraciones implementadas para proteger una red de posibles amenazas y ataques cibernéticos. Esto incluye el uso de firewalls, cifrado de datos, autenticación de usuarios y políticas de acceso.

Cisco IOS (Internetwork Operating System): Es el sistema operativo utilizado en los dispositivos de red de Cisco, como routers y switches. Proporciona una interfaz de línea de comandos (CLI) para la configuración y gestión de los dispositivos, así como funcionalidades de enrutamiento, conmutación y seguridad.

RESUMEN

Este trabajo se centra en la configuración de redes utilizando tecnologías de CISCO y se relaciona con la certificación CCNP. El objetivo es construir y configurar una red que admita dos grupos distintos de usuarios: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Se debe lograr la accesibilidad completa dentro de cada grupo, pero los dos grupos no deben poder comunicarse entre sí.

El trabajo se divide en varias partes. En la primera parte, se realiza la configuración básica de cada dispositivo y se establece el direccionamiento de las interfaces. Luego, se procede a configurar la tecnología VRF (Virtual Routing and Forwarding) y las rutas estáticas. La siguiente parte se enfoca en la configuración de la Capa 2 de la red. Finalmente, se aborda la configuración de la seguridad de la red para garantizar que los grupos de usuarios estén aislados.

Esta actividad requiere una comprensión sólida de los conceptos de conmutación, enrutamiento y seguridad en redes, así como habilidades prácticas para la configuración de dispositivos CISCO. Al completar exitosamente esta tarea, se logrará una red funcional que cumpla con los requisitos de accesibilidad y aislamiento entre los grupos de usuarios mencionados.

ABSTRACT

This document focuses on the configuration of a network using CISCO technologies and is related to the CCNP certification. The objective is to build and configure a network that supports two distinct user groups: "General Users" and "Special Users". Full accessibility is to be achieved within each group, while ensuring that the two groups cannot communicate with each other.

The work is divided into several parts. The first part involves the basic configuration of each device and the establishment of interface addressing. Subsequently, the VRF (Virtual Routing and Forwarding) technology and static routes are configured. The next part focuses on Layer 2 configuration of the network. Finally, network security configuration is addressed to ensure the isolation of user groups.

This activity requires a solid understanding of switching, routing, and network security concepts, as well as practical skills for configuring CISCO devices. Successfully completing this task will result in a functional network that meets the requirements for accessibility and isolation between the mentioned user groups.

This abstract provides an overview of the document's focus on configuring a network to support multiple user groups using CISCO technologies and the CCNP certification. It highlights the importance of achieving accessibility and isolation within the network.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, nos enfocaremos en la configuración de una red multi-VRF para satisfacer las necesidades de dos grupos de usuarios diferentes: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". El objetivo principal es lograr una red con accesibilidad total dentro de cada grupo, mientras se asegura que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. La configuración efectiva de la red es crucial para garantizar una conectividad confiable y segura.

La primera parte de este trabajo consiste en la construcción de la red y la configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo, así como el direccionamiento de las interfaces. Esta etapa es fundamental para establecer una base sólida desde la cual se pueda implementar y operar la red de manera eficiente.

En la segunda parte, nos centraremos en la configuración de la tecnología multi-VRF y las rutas estáticas. El uso de VRF permitirá crear instancias virtuales de enrutamiento y reenvío, lo que garantizará la segmentación y el aislamiento entre los grupos de usuarios, asegurando que cada grupo tenga su propio espacio de red dedicados.

DESARROLLO

ESCENARIO 1

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

Figura 1. Escenario1

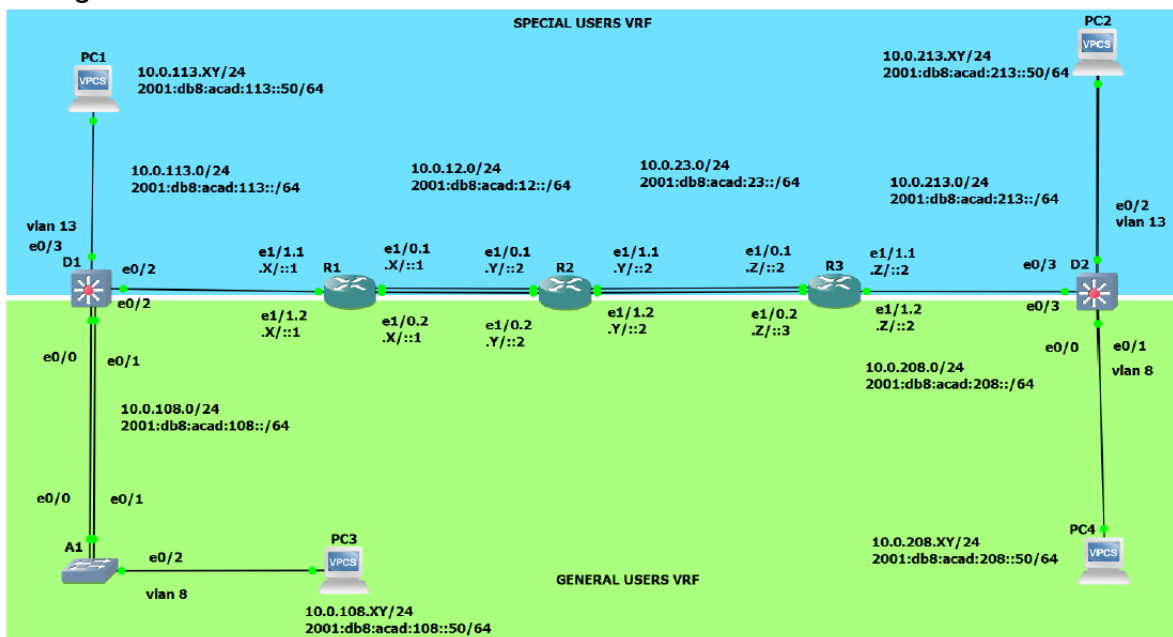


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

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

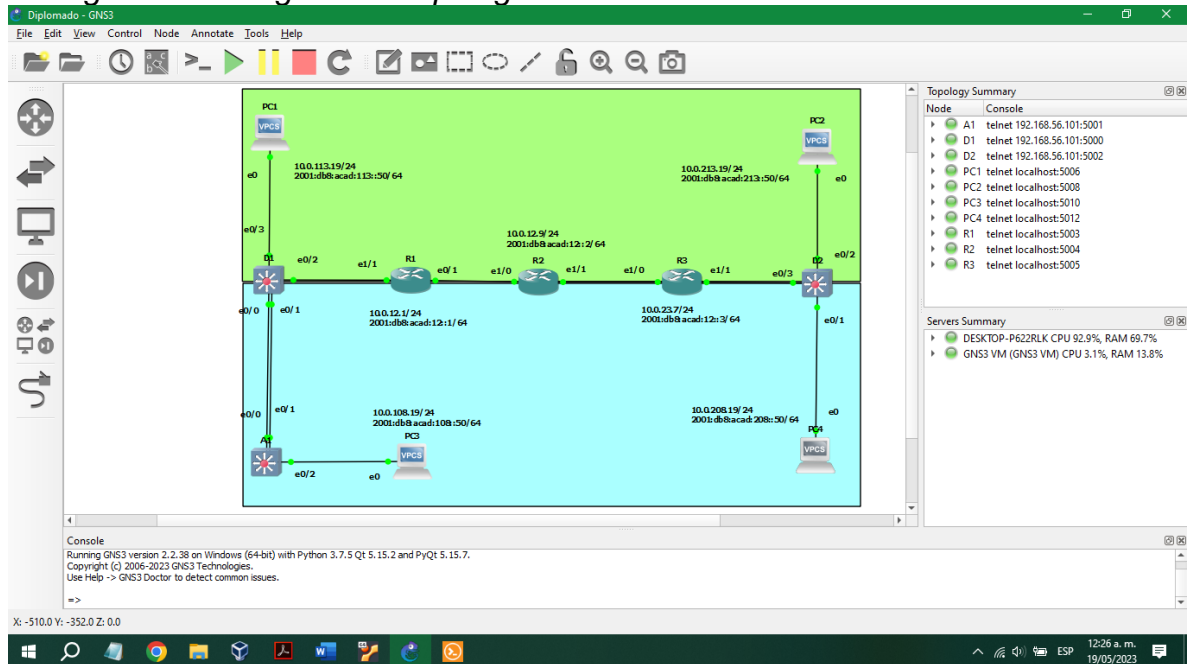
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

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

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

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

Figura 2. Configuración topología



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.

Configuración R1

```

R1#en Ingresamos al modo privilegiado
R1#conf t Ingresamos al modo de configuración global
R1(config)#hostname R1 Asignamos el nombre "R1" al router
R1(config)#ipv6 unicast-routing Habilitamos el enrutamiento IPv6 unicast en el router
R1(config)#no ip domain lookup Desactivamos la búsqueda de nombres de dominio cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
R1(config)#banner motd #R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
Configuramos un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el router
R1(config)#line con 0 Accedemos a la línea de consola 0
"R1(config-line)#exec-timeout 0 0": Establecemos el tiempo de espera de inactividad en 0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
    
```

"R1(config-line)#logging synchronous": Habilita la sincronización de mensajes de registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada del usuario en la línea de comando

"R1(config-line)#exit": Sale del modo de configuración de la línea de consola.

Configuración R2

```
R2#en
R2#conf t
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
```

Configuración R3

```
R3#en
R3#conf t
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
```

Configuración D1

"D1#en: Ingresa al modo privilegiado
D1#conf t: Ingresa al modo de configuración global
D1(config)#hostname D1: Asigna el nombre "D1" al dispositivo
D1(config)#ip routing: Habilita el enrutamiento IP en el dispositivo
D1(config)#ipv6 unicast-routing: Habilita el enrutamiento IPv6 unicast en el dispositivo
D1(config)#no ip domain lookup: Desactiva la búsqueda de nombres de dominio cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: Configura un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el dispositivo

D1(config)#line con 0: Accede a la línea de consola 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0: Establece el tiempo de espera de inactividad en 0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
D1(config-line)#logging synchronous: Habilita la sincronización de mensajes de registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada del usuario en la línea de comando
D1(config-line)#exit: Sale del modo de configuración de la línea de consola.
D1(config)#vlan 8: Crea la VLAN 8
D1(config-vlan)#name General-Users: Asigna el nombre "General-Users" a la VLAN 8
D1(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN
D1(config)#vlan 13: Crea la VLAN 13
D1(config-vlan)#name Special-Users: Asigna el nombre "Special-Users" a la VLAN 13
D1(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN

Configuración D2

D2#en: Ingresa al modo privilegiado
D2#conf t: Ingresa al modo de configuración global
D2(config)#hostname D2: Asigna el nombre "D2" al dispositivo
D2(config)#ip routing: Habilita el enrutamiento IP en el dispositivo
D2(config)#ipv6 unicast-routing: Habilita el enrutamiento IPv6 unicast en el dispositivo
D2(config)#no ip domain lookup: Desactiva la búsqueda de nombres de dominio cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: Configura un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el dispositivo
D2(config)#line con 0: Accede a la línea de consola 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0: Establece el tiempo de espera de inactividad en 0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
D2(config-line)#logging synchronous: Habilita la sincronización de mensajes de registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada del usuario en la línea de comando
D2(config-line)#exit: Sale del modo de configuración de la línea de consola.
D2(config)#vlan 8: Crea la VLAN 8
D2(config-vlan)#name General-Users: Asigna el nombre "General-Users" a la VLAN 8
D2(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN
D2(config)#vlan 13: Crea la VLAN 13
D2(config-vlan)#name Special-Users: Asigna el nombre "Special-Users" a la VLAN 13
D2(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN

Configuración A1

```
A1#en
A1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
```

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

R1

```
R1#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

R2

```
R2#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

R3

```
R3#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

D1

```
D1#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 871 bytes[OK]
D1#
```

D2

```
D2#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
*Apr 1 21:10:23.549: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 875 bytes[OK]
D2#
```

A1

```
A1#copy run st
Destination filename [startup-config]?
*Apr 1 21:10:34.165: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
```

Compressed configuration from 1432 bytes to 873 bytes[OK]
A1#

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

PC1

```
PC1> ip 10.0.113.19/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.47 255.255.255.0
```

```
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64
```

PC2

```
PC2> ip 10.0.213.19/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.47 255.255.255.0
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64
```

PC3

```
PC3> ip 10.0.108.19/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.47 255.255.255.0
```

```
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64
```

PC4

```
PC4> ip 10.0.208.19/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.47 255.255.255.0
```

```
PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64
```

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. Listado de tareas parte 2

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> • 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 e1/1.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 • 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 • 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

2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3

Configuración R1:

R1(config)#vrf definition General-Users "Crear una VRF llamada General-Users"
R1(config-vrf)#address-family ipv4 "Habilitar la familia de direcciones IPv4 dentro de la VRF"

R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 "Habilitar la familia de direcciones IPv6 dentro de la VRF"

R1(config-vrf-af)#exit "Salir del modo de configuración de la familia de direcciones"

R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users "Crear una VRF llamada Special-Users"

R1(config-vrf)#address-family ipv4 "Habilitar la familia de direcciones IPv4 dentro de la VRF"

R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 "Habilitar la familia de direcciones IPv6 dentro de la VRF"

R1(config-vrf-af)#exit "Salir del modo de configuración de la familia de direcciones"

Configuración R2:

R2#conf t

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

R2(config)#vrf definition General-Users

R2(config-vrf)#address-family ipv4

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

R2(config-vrf-af)#exit

R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users

R2(config-vrf)#address-family ipv4

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

R2(config-vrf-af)#exit

Configuración R3:

R3#conf t

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

R3(config)#vrf definition General-Users

R3(config-vrf)#address-family ipv4

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

R3(config-vrf-af)#exit

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

R3(config-vrf)#address-family ipv4

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

R3(config-vrf-af)#exit

2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3

Configuración R1:

R1(config)#interface e1/0.1 **"Configurar la subinterfaz e1/0.1"**

R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 "Configurar encapsulación dot1q con el valor 13"

```
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users "Asignar la VRF Special-Users a la subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 "Asignar dirección IPv6 global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"
```

```
R1(config)#interface e1/0.2 "Configurar la subinterfaz e1/0.2"
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 "Configurar encapsulación dot1q con el valor 8"
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users "Asignar la VRF General-Users a la subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 "Asignar dirección IPv6 global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"
```

```
R1(config)#interface e1/0 "Configurar la interfaz e1/0"
R1(config-if)#no ip address "Eliminar cualquier dirección IPv4 asignada anteriormente"
R1(config-if)#no shutdown "Habilitar la interfaz"
R1(config-if)#exit "Salir del modo de configuración de la interfaz"
```

```
R1(config)#interface e1/1.1 "Configurar la subinterfaz e1/1.1"
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 "Configurar encapsulación dot1q con el valor 13"
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users "Asignar la VRF Special-Users a la subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 "Asignar dirección IPv6 global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
```

R1(config-if)#exit

Configuración R2:

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

```
R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

```
R2(config)#interface e1/1.1
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
```

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

```
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface e1/1
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

Configuración R3:

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

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

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

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

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

Configuración R1:

```
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1
R1(config)#end
```

"Configurar rutas por defecto en las VRF 'Special-Users' y 'General-Users' para IPv4 e IPv6, con destino a la dirección 10.0.12.9 y 2001:db8:acad:12::1 respectivamente. Finalizar la configuración."

Configuración R2:

```
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.1 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.2 255.255.255.0 10.0.23.7
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.1 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.2 255.255.255.0 10.0.23.2
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#exit
R2#
```

Configuración R3:

```
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.7
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.7
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#exit
```

2.4 verificar la conectividad en VRF

Figura 3. Verificación conectividad VRF y ruta estática en R1

```
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.1       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.108.1     General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.1       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.113.1     Special-Users    up
R1#
```

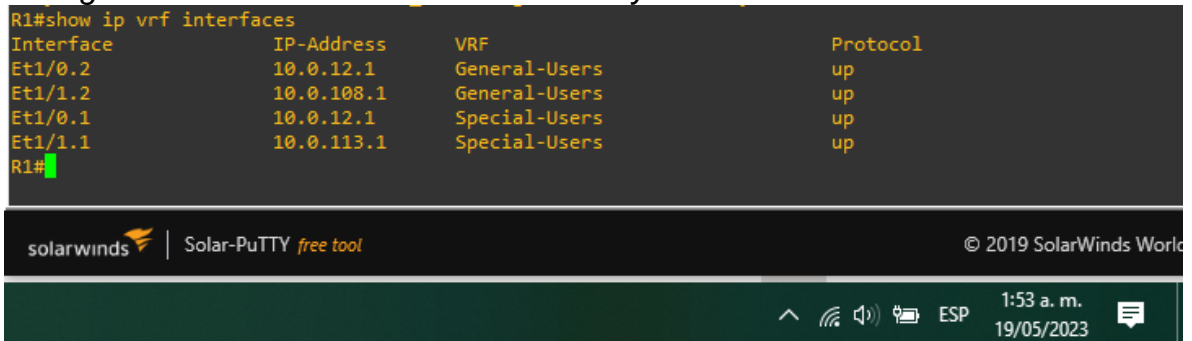


Figura 4. Verificación conectividad VRF y ruta estática en R2

```
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.0
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.0
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf 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#
```

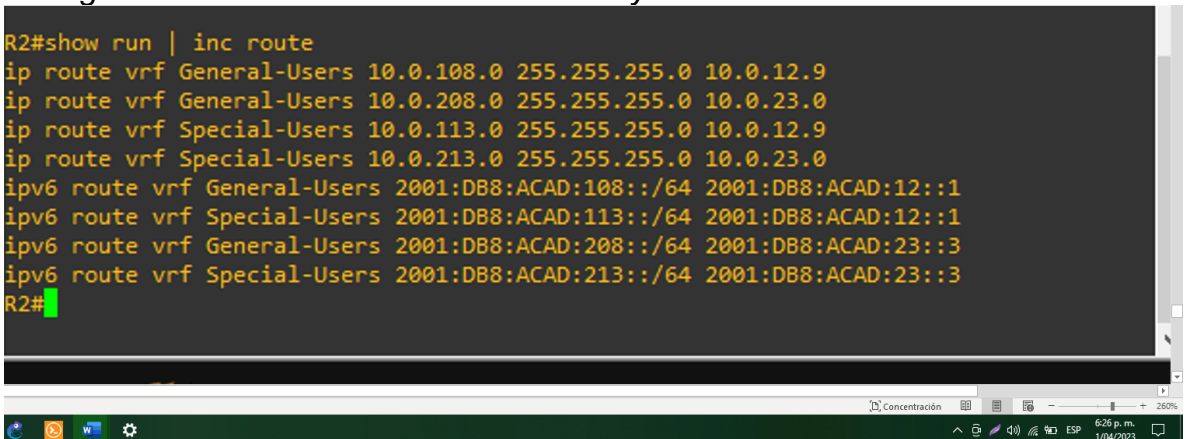
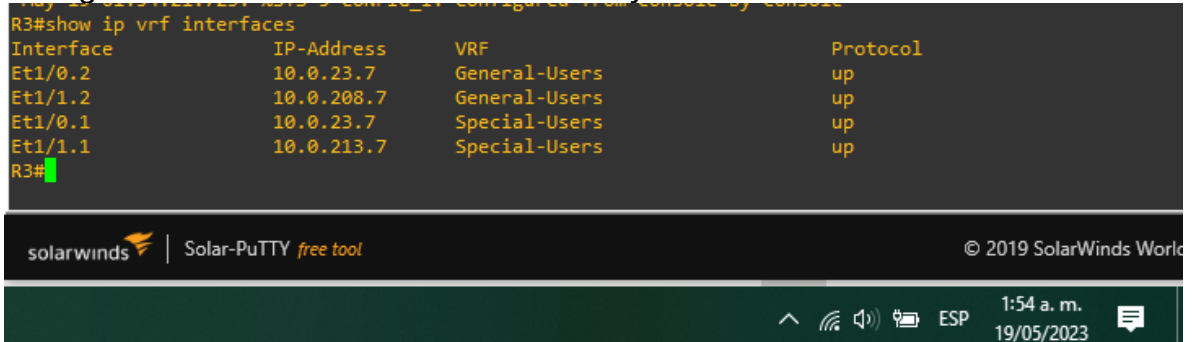


Figura 5. Verificación conectividad VRF y ruta estática en R3

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.7       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.7     General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.7       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.7     Special-Users    up
R3#
```



Parte 3. Configurar Capa 2

Tabla 3. Requerimientos parte 3 para configurar capa 2

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"> • Interface e0/0 and e0/1 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface E0/0 and E0/1 • 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 E0/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface E0/2 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 en D1

```
D1#conf t
D1(config)#int range e0/0 -3, e2/0 -3, e3/0 -3 "rango de interfaces para apagar"
D1(config-if-range)#shutdown "apagar las interfaces en el rango dado"
D1(config-if-range)#exit
```

Configuración en D2

```
D2#conf t
D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
```

```
D2(config-if-range)#exit
```

Configuración en A1

```
A1#conf t  
A1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3  
A1(config-if-range)#shutdown  
A1(config-if-range)#exit
```

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

Configuración en D1

```
D1(config)#interface range e2/0-1  
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q  
D1(config-if-range)#switchport mode trunk  
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable  
D1(config-if-range)#no shutdown  
D1(config-if-range)#exit
```

Configuración en D2

```
D2(config)#interface e0/0  
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q  
D2(config-if)#switchport mode trunk  
D2(config-if)#no shutdown  
D2(config-if)#exit  
D2(config)#interface e1/1  
D2(config-if)#switchport mode access  
D2(config-if)#switchport access vlan 8  
D2(config-if)#spanning-tree portfast  
D2(config-if)#no shutdown  
D2(config-if)#exit
```

Configuración en A1

```
A1(config)#interface e1/0  
A1(config-if)#switchport mode access  
A1(config-if)#switchport access vlan 8  
A1(config-if)#spanning-tree portfast  
A1(config-if)#no shutdown  
A1(config-if)#exit  
A1(config)#interface range e2/0-1
```

```
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.

Configuración en D1

```
D1(config)#interface range e0/2, e1/0
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Configuración en A1

```
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

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

Configuración en D1

```
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

Configuración en D2

```
D2(config-if)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
```

```
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/2
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

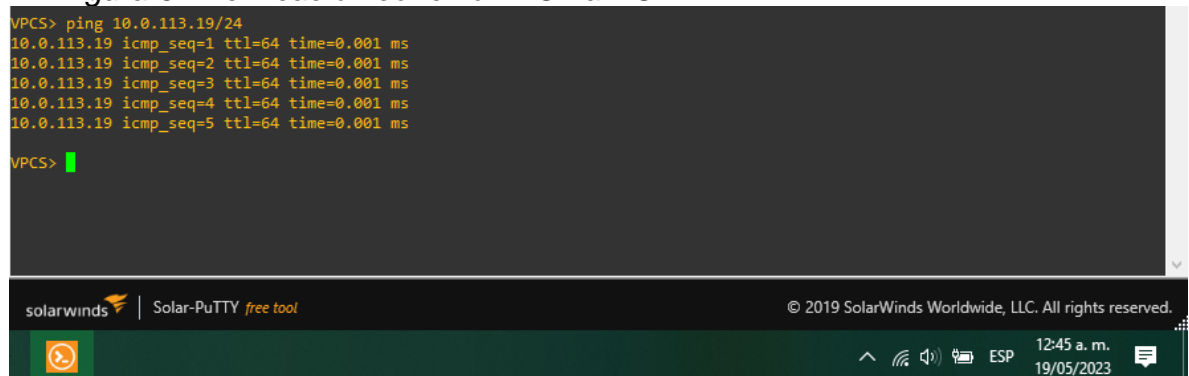
Configuración en A1

```
A1(config)#interface e0/0
A1(config-if)#switchport mode Access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
```

3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.

Desde PC1 a PC2 ipv4

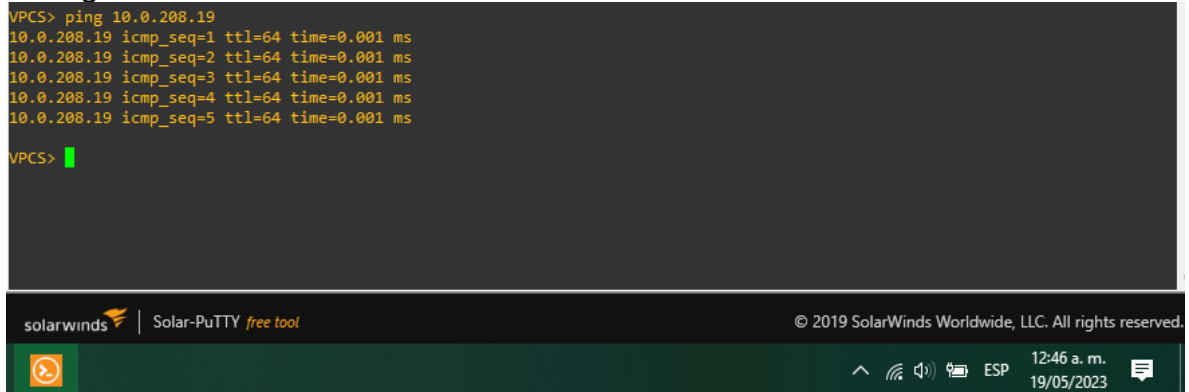
Figura 6. Verificación conexión PC1 a PC2



```
VPCS> ping 10.0.113.19/24
10.0.113.19 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.19 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.19 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.19 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.19 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
VPCS>
```

Desde PC4 a PC3 ipv4

Figura 7. Verificación conexión PC4 a PC3



```
VPCS> ping 10.0.208.19
10.0.208.19 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.19 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.19 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.19 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.19 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
VPCS>
```

The screenshot shows a terminal window with a dark background. The text is white and yellow. The command 'ping 10.0.208.19' is entered, and the output shows five successful ping requests with a TTL of 64 and a response time of 0.001 ms. The terminal window is titled 'Solar-PuTTY free tool' and shows the system tray with the time 12:46 a.m. and date 19/05/2023.

Parte 4. Configurar Seguridad

Tabla 4. Requerimientos parte 4, configurar seguridad

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE 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.

4.1 En todos los dispositivos, proteja el modo EXE privilegiado.

Configurar un usuario local:

Nombre: admin

Nivel de privilegio: 15

Tipo de algoritmo: SCRYPT

Contraseña Nelson197

Configuración R1

R1#conf t

R1(config)#enable secret Nelson197 "establecer contraseña cifrada"

R1(config)#exit

Configuración R2

```
R2#conf t
R2(config)#enable secret Nelson197
R2(config)#exit
```

Configuración R3

```
R3#conf t
R3(config)#enable secret Nelson197
R3(config)#exit
```

Configuración D1

```
D1#conf t
D1(config)#enable secret Nelson197
D1(config)#exit
```

Configuración D2

```
D2#conf t
D2(config)#enable secret Nelson197
D2(config)#exit
```

Configuración A1

```
A1#conf t
A1(config)#enable secret Nelson197
A1(config)#exit
```

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

Configuración R1

```
R1#conf t
R1(config)#username admin privilege 15
R1(config)#enable password Nelson197
R1(config)#exit
```

Configuración R2

```
R2#conf t
R2(config)#username admin privilege 15
R2(config)#enable password Nelson197
R2(config)#exit
```

Configuración R3

```
R3#conf t
R3(config)#username admin privilege 15
R3(config)#enable password Nelson197
R3(config)#exit
```

Configuración D1

```
D1#conf t
D1(config)#username admin privilege 15
D1(config)#enable password Nelson197
D1(config)#exit
```

Configuración D2

```
D2#conf t
D2(config)#username admin privilege 15
D2(config)#enable password Nelson197
D2(config)#exit
```

Configuración A1

```
A1#conf t
A1(config)#username admin privilege 15
A1(config)#enable password Nelson197
A1(config)#exit
```

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

Se habilita la autenticación AAA mediante la base de datos local en todas las líneas.

Configuración R1

```
R1#conf t
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
```

Configuración R2

```
R2#conf t
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
```

Configuración R3

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

Configuración D1

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

Configuración D2

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

Configuración A1

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

CONCLUSIONES

La configuración de una red multi-VRF proporciona una solución eficaz para permitir la conectividad y el aislamiento entre grupos de usuarios específicos. Esta tecnología permite la creación de instancias virtuales de enrutamiento y reenvío, lo que garantiza una segmentación lógica y un mayor control sobre la comunicación dentro de la red.

La correcta configuración de las rutas estáticas en una red multi-VRF es crucial para asegurar un enrutamiento eficiente y seguro. Al establecer rutas estáticas adecuadas, se logra un direccionamiento eficaz de los paquetes de datos, lo que mejora el rendimiento y evita problemas de congestión o enlaces no deseados entre los grupos de usuarios.

La configuración de la Capa 2 de la red es esencial para garantizar una conectividad fluida y segura entre los dispositivos dentro de cada grupo de usuarios. Al establecer correctamente los protocolos de Capa 2, como el Spanning Tree Protocol (STP) y la configuración adecuada de los puertos, se evitan problemas de bucles y se mejora la eficiencia en la transmisión de datos.

La implementación de medidas de seguridad adecuadas es fundamental para proteger la red y los datos de los usuarios. Al configurar políticas de acceso, firewalls y sistemas de detección y prevención de intrusiones, se garantiza la integridad y confidencialidad de la red. Además, la segmentación de usuarios a través de la configuración de VRF contribuye a reforzar la seguridad y limitar el acceso no autorizado entre los grupos de usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Molenaar R. Configuración de VRF Lite en Cisco IOS . Networklessons.com. <https://networklessons.com/mpls/vrf-lite-configurationon-cisco-ios> (2015, 11 de marzo).