

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DAVID LEONARDO ANTOLINEZ CARREÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DAVID LEONARDO ANTOLINEZ CARREÑO

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2023

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., 14 de mayo de 2023

CONTENIDO

CONTENIDO	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
DESARROLLO	10
1. ESCENARIO 1	10
1.1. Topología de la red	10
1.2. Tabla de direccionamiento	10
1.3. Objetivos	11
1.4. Escenario	11
1.5. Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz	11
1.5.1. Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología	11
1.5.2. Paso 2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo	12
1.6. Parte 2: Configurar VRF y enrutamiento estático	15
1.7. Parte 3: Configurar capa 2	25
1.8. Parte 4: Configurar la seguridad	32
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento para la topología.	10
Tabla 2. Tabla de asignación de tareas 2.1.	16
Tabla 3. Tabla de asignación de tareas 2.2.	17
Tabla 4. Tabla de asignación de tareas 2.3.	20
Tabla 5. Tabla de asignación de tareas 2.4.	21
Tabla 6. Tabla de asignación de tareas 3.	25
Tabla 7. Tabla de asignación de tareas 4.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología que representa el escenario 1.....	10
Figura 2. Topología que representa el escenario 1en GNS3.....	12
Figura 3. Verificación de la conectividad VRF de R1 a R3.....	22
Figura 4. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R1.....	22
Figura 5. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R2.....	23
Figura 6. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R3.....	23
Figura 7. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R1.....	24
Figura 8. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R2.....	24
Figura 9. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R3.....	25
Figura 10. Prueba de conectividad de PC1 a PC2 usando IPv4 y IPv6.....	29
Figura 11. Prueba de conectividad de PC3 a PC4 usando IPv4 y IPv6.....	29
Figura 12. Prueba de conectividad de PC2 a PC1 usando IPv4 y IPv6.....	30
Figura 13. Prueba de conectividad de PC4 a PC3 usando IPv4 y IPv6.....	30
Figura 14. Validación de la configuración troncal en D1.....	31
Figura 15. Validación de la configuración etherchannel en D1.....	31
Figura 16. Validación de las interfaces relacionadas en D1.....	32
Figura 17. Validación en la configuración de seguridad en R1.....	34
Figura 18. Validación en la configuración de seguridad en R2.....	35
Figura 19. Validación en la configuración de seguridad en R3.....	35
Figura 20. Validación en la configuración de seguridad en D1.....	36
Figura 21. Validación en la configuración de seguridad en D2.....	36
Figura 22. Validación en la configuración de seguridad en A1.....	37

GLOSARIO

INTERFAZ: Se denomina interfaz a cualquier medio que permita la interconexión de dos procesos diferenciados con un único propósito común. Se conoce como Interfaz Física a los medios utilizados para la conexión de un computador con el medio de transporte de la red.

PROTOCOLOS DE RED: Los protocolos de red son un conjunto de reglas que gobiernan la comunicación entre dispositivos que están conectados a una red. Dichas reglas se constituyen de instrucciones que permiten a los dispositivos identificarse y conectarse entre sí, además de aplicar reglas de formateo, para que los mensajes viajen de la forma adecuada de principio a fin. Dichas reglas de formateo determinan si los datos son recibidos correctamente o si son rechazados o ha habido algún tipo de problema en la transferencia de la información.

RIP: mantiene una tabla de enrutamiento, que enumera todos los enrutadores accesibles dentro de una red. Cada enrutador utiliza esta tabla para determinar la forma más eficiente de enrutar datos. RIP incorpora enrutamiento de vector de distancia, que calcula la mejor ruta en función de la dirección y la distancia entre enrutadores. Cada paquete se reenvía a los enrutadores apropiados hasta que el paquete llega a su destino.

ROUTER: Dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadores que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras.

VRF: El enrutamiento y reenvío virtual (VRF) es una tecnología incluida en los enrutadores de red de Protocolo de Internet (IP) que permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual y funcionen simultáneamente.

RESUMEN

Esta tarea de evaluación de habilidades implica configurar una red multi-VRF para admitir dos grupos de usuarios: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". La configuración debe permitir la accesibilidad total entre dispositivos dentro de cada grupo, pero no debe permitir la comunicación entre grupos.

VRF significa "Enrutamiento y reenvío virtual", que permite la creación de múltiples instancias de una red lógica separada en un solo dispositivo físico. Esto mejora la seguridad y la eficiencia de la red al aislar el tráfico y las rutas de diferentes grupos de usuarios. La tarea consiste en configurar la red multi-VRF de acuerdo con las especificaciones proporcionadas y garantizar que los dispositivos funcionen correctamente.

Una vez que se completa la configuración del dispositivo, los usuarios generales y especiales deberían poder acceder a los recursos de red requeridos sin interferir entre sí.

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

ABSTRACT

This skill assessment task involves configuring a multi-VRF network to support two user groups: "General Users" and "Special Users." The configuration must allow full accessibility between devices within each group but should not allow communication between groups.

VRF stands for "Virtual Routing and Forwarding," which enables the creation of multiple instances of a separate logical network on a single physical device. This enhances network security and efficiency by isolating traffic and routes of different user groups.

The task involves configuring the multi-VRF network according to specifications provided and ensuring that the devices function correctly. Once device configuration is complete, general, and special users should be able to access their required network resources without interfering with each other.

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

INTRODUCCIÓN

En esta evaluación de habilidades, se configura una red multi-VRF para admitir dos grupos de usuarios: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". La configuración debe permitir la accesibilidad completa entre los dispositivos dentro de cada grupo, pero no debe permitir la comunicación entre los grupos.

VRF significa "Virtual Routing and Forwarding", lo que significa que puede crear varias instancias de una red lógica separada en un solo dispositivo físico. Esto le permite aislar el tráfico y las rutas de diferentes grupos de usuarios, lo que aumenta la seguridad y la eficiencia de la red.

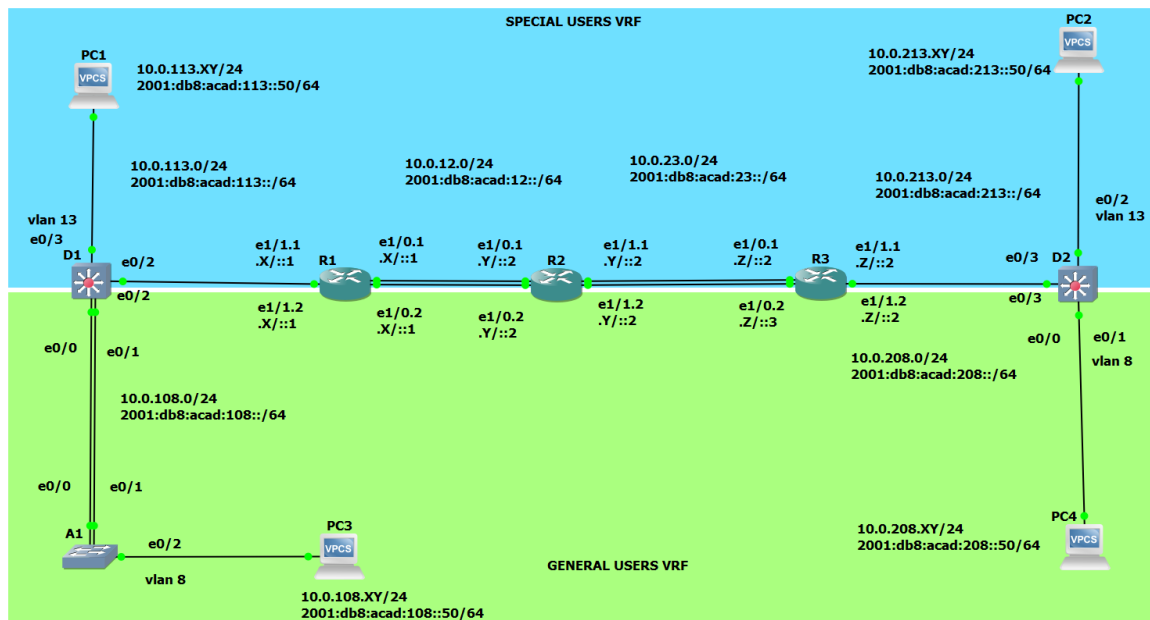
La tarea comprende en configurar correctamente la red multi-VRF de acuerdo con las especificaciones proporcionadas y asegurarse de que los dispositivos funcionen correctamente. Una vez que se complete la configuración de los dispositivos, los usuarios generales y especiales deberían poder acceder a los recursos de red que necesitan sin interferir entre sí.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

1.1. Topología de la red.

Figura 1. Topología que representa el escenario 1.



Fuente: Autor.

1.2. Tabla de direccionamiento

Tabla 1. Tabla de direccionamiento para la topología.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
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	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4

R3	E1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.2/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.2/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.16/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.16/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.16/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.16/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Autor.

1.3. Objetivos

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

Part 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Part 3: Configurar Capa 2.

Part 4: Configurar seguridad.

1.4. Escenario

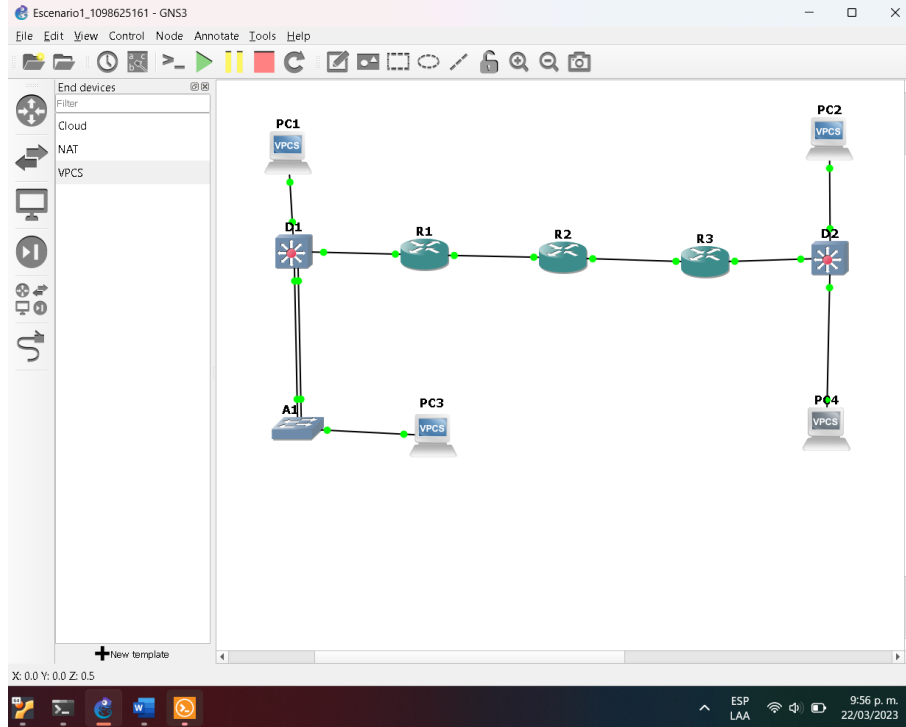
En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizado, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Asegúrese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

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

1.5.1. Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.

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

Figura 2. Topología que representa el escenario 1 en GNS3.



Fuente: Autor.

1.5.2. Paso 2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

Router R1

```
hostname R1 //configure el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing //habilito el direccionamiento ipv6
no ip domain lookup //desactivo la búsqueda de dominio
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Router R2

```
hostname R2 //configure el nombre del dispositivo
```

```
ipv6 unicast-routing           //habilito el direccionamiento ipv6
no ip domain lookup           //desactivo la búsqueda de dominio
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Router R3

```
hostname R3                   //configure el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing           //habilito el direccionamiento ipv6
no ip domain lookup           //desactivo la búsqueda de dominio
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Switch D1

```
hostname D1                   //configure el nombre del dispositivo
ip routing                    //habilito el direccionamiento ipv4
ipv6 unicast-routing           //habilito el direccionamiento ipv6
no ip domain lookup           //desactivo la búsqueda de dominio
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8                         //activo la vlan
name General-Users            //asigno un nombre a la vlan
exit
vlan 13                       //activo la vlan
name Special-Users            //asigno un nombre a la vlan
exit
```

Switch D2

```
hostname D2                   //configure el nombre del dispositivo
ip routing                    //habilito el direccionamiento ipv4
ipv6 unicast-routing           //habilito el direccionamiento ipv6
```

```

no ip domain lookup           //desactivo la búsqueda de dominio
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8                       //activo la vlan
name General-Users          //asigno un nombre a la vlan
exit
vlan 13                      //activo la vlan
name Special-Users          //asigno un nombre a la vlan
exit

```

Switch A1

```

hostname A1                  //configure el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing         //habilito el direccionamiento ipv4
no ip domain lookup          //habilito el direccionamiento ipv6
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //asigno
mensaje de alerta
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8                       //activo la vlan
name General-Users          //asigno un nombre a la vlan
exit

```

Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Router R1

```
R1# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en R1
```

Router R2

```
R2# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en R2
```

Router R3

```
R3# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en R3
```

Switch D1

D1# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en D1

Switch D2

D2# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en D2

Switch A1

A1# copy running-config startup-config //Se guarda la configuracion en A1

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

Host PC1

PC1> ip 10.0.113.16 255.255.255.0 10.0.113.1 //Configuración del
direccionamiento IPv4

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64 //Configuración direccionamiento IPv6

Host PC2

PC2> ip 10.0.213.16 255.255.255.0 10.0.213.1 //Configuración del
direccionamiento IPv4

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 //Configuración direccionamiento IPv6

Host PC3

PC3> ip 10.0.108.16 255.255.255.0 10.0.108.1 //Configuración del
direccionamiento IPv4

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 //Configuración direccionamiento IPv6

Host PC4

PC4> ip 10.0.208.16 255.255.255.0 10.0.208.1 //Configuración del
direccionamiento IPv4

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 //Configuración direccionamiento IPv6

1.6. 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.

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Tabla de asignación de tareas 2.1.

Tarea#	Tarea	Especificación
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.

Fuente: Autor.

Router R1

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

Router R2

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

Router R3

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

```

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

```

Tabla 3. Tabla de asignación de tareas 2.2.

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 e1/1.1 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
-----	---	---

Fuente: Autor.

Router R1

```

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

```

```
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
exit
```

Router R2

```
interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
```

```
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
exit
```

Router R3

```
interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
```

```

interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
exit

```

Tabla 4. Tabla de asignación de tareas 2.3.

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.
-----	---	--

Fuente: Autor.

Router R1

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end
```

Router R2

```
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
```

Router R3

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
```

Tabla 5. Tabla de asignación de tareas 2.4.

2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none">• ping vrf General-Users 10.0.208.1• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1• ping vrf Special-Users 10.0.213.1• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
-----	----------------------------------	---

Fuente: Autor.

Figura 3. Verificación de la conectividad VRF de R1 a R3.

```

R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::114 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Mar 22 20:48:32.323: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 22 20:48:32.655: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 22 20:48:33.323: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1(config)#
*Mar 22 20:48:33.655: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#end
R1#
*Mar 22 20:49:05.295: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort:
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/44/60 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 = 12/34/48 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort:
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/36/52 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort:
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:008:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/33/48 ms
R1#
    
```

Fuente: Autor.

Figura 4. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R1.

```

R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::112 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::113 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::114 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#end
R1#
*May 12 14:17:39.299: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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
    
```

Fuente: Autor.

Figura 5. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R2.

```

R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipw address fe80:12:4 link-local
R2(config-subif)#ipw address 2001::db8:acad:12::12/64
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)#interface e1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipw address fe80:23 link-local
R2(config-subif)#ipw address 2001::db8:acad:23::12/64
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 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipw address fe80:2:4 link-local
R2(config-subif)#ipw address 2001::db8:acad:23::12/64
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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.215.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R2(config)#vrf Special-Users 2001::db8:acad:113::/64 2001::db8:acad:12::/64
R2(config)#vrf Special-Users 2001::db8:acad:213::/64 2001::db8:acad:23::/64
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R2(config)#vrf General-Users 2001::db8:acad:108::/64 2001::db8:acad:12::/64
R2(config)#vrf General-Users 2001::db8:acad:208::/64 2001::db8:acad:23::/64
R2(config)#end
R2#
*May 12 14:17:42.531: %SYS-5-COMPIL_1: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0/2	10.0.12.6	General-Users	up
E1/1.2	10.0.23.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.6	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.23.6	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 6. Verificación de la configuración VRF en las interfaces de R3.

```

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 10.0.23.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipw address fe80:13:2 link-local
R3(config-subif)#ipw address 2001::db8:acad:23::13/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 19
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipw address fe80:13:1 link-local
R3(config-subif)#ipw 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 forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipw address fe80:13:4 link-local
R3(config-subif)#ipw 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
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ipw route vrf Special-Users 1::/0 2001::db8:acad:23::/64
R3(config)#ipw route vrf General-Users 1::/0 2001::db8:acad:23::/64
R3(config)#exit
R3#
*May 12 14:22:13.523: %SYS-5-COMPIL_1: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.23.2	General-Users	up
E1/1.2	10.0.208.1	General-Users	up
E1/0.1	10.0.23.2	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.213.1	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 7. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R1.

```

R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::12 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:112::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::13 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::14 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
R1(config)#end
R1#
*May 12 14:17:39.299: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.1	General-Users	up
E1/1.2	10.0.108.1	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.1	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.113.1	Special-Users	up

```

R1#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 8. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R2.

```

R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::23 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:231::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 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::24 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:231::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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
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:231::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 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:231::3
R2(config)#end
R2#
*May 12 14:17:42.531: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.6	General-Users	up
E1/1.2	10.0.23.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.6	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.23.6	Special-Users	up

```

R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
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:231::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:231::3
R2#

```

Fuente: Autor.

Figura 9. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R3.

```

R3(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001::db8:acad:23::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#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 10.0.213.1 255.255.255.0
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 forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
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
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
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
R3#
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2        10.0.23.2        General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.1        General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.2        Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.1        Special-Users    up
R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001::DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001::DB8:ACAD:23::2
R3#
    
```

Fuente: Autor.

1.7. Parte 3: Configurar capa 2.

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 6. Tabla de asignación de tareas 3.

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

Task#	Task	Specification
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.

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```

D1#configure terminal
D1(config)#interface range e0/0-3      //se selecciona el rango de interfaces Ethernet
D1(config)#shutdown                    //se apaga las interfaces
D1(config)#interface e0/2              //se selecciona la interfaz
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //se habilita la encapsulación dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk    //se habilita la interfaz en modo troncal
D1(config-if)#no shutdown              //se enciende la interfaz
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface e0/3              //se selecciona la interfaz
D1(config-if)#switchport mode access   //se habilita la interfaz en modo de acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13 //se habilita el acceso para la vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast   //se habilita la convergencia de protocolos tipo STP
D1(config-if)#no shutdown              //se enciende la interfaz
D1(config-if)#exit

```

```

D1(config)#interface range e0/0-1          //se selecciona las interfaces
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q //se habilita la
encapsulación dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk //se habilita la interfaz en modo troncal
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable //se configura las interfaces en
modo deseable para el canal de puerto 1
D1(config-if-range)#no shutdown           //se enciende la interfaz
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#

```

Configuración en D2.

```

D2#configure terminal
D2(config)#interface range e0/0-3        //selecciono el rango de interfaces Ethernet
D2(config)#shutdown                      //apago las interfaces
D2(config)#interface e0/3                //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //habilito la
encapsulación dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk      //habilito la interfaz en modo troncal
D2(config-if)#no shutdown                //enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/2                //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access     //habilito la interfaz en modo de
acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13  //habilito el acceso para la vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast    //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
D2(config-if)#no shutdown                //enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/1                //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access     //habilito la interfaz en modo de
acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 8   //habilito el acceso para la vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast    //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
D2(config-if)#no shutdown//enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit

```

Configuración en A1.

```

A1#configure terminal
A1(config)#interface range e0/0-3      //selecciono el rango de interfaces Ethernet
A1(config)#shutdown                    //apago las interfaces
A1(config)#interface e0/2              //selecciono la interfaz
A1(config-if)#switchport mode access   //habilito la interfaz en modo de
acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8 //habilito el acceso para la vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast   //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
A1(config-if)#no shutdown              //enciendo la interfaz
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0-1      //selecciono las interfaces
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q //habilito la
encapsulación dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk //habilito la interfaz en modo
troncal
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable //configure las
interfaces en modo deseable para el canal de puerto 1
A1(config-if-range)#no shutdown        //enciendo la interfaz
A1(config-if-range)#exit

```

Figura 10. Prueba de conectividad de PC1 a PC2 usando IPv4 y IPv6.

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Heng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.16 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> ping 10.0.213.16

84 bytes from 10.0.213.16 icmp_seq=1 ttl=61 time=74.419 ms
84 bytes from 10.0.213.16 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.269 ms
84 bytes from 10.0.213.16 icmp_seq=3 ttl=61 time=60.436 ms
84 bytes from 10.0.213.16 icmp_seq=4 ttl=61 time=59.694 ms
84 bytes from 10.0.213.16 icmp_seq=5 ttl=61 time=60.662 ms

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=83.999 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=58.124 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=56.564 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=64.067 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=57.621 ms

PC1>
```

Fuente: Autor.

Figura 11. Prueba de conectividad de PC3 a PC4 usando IPv4 y IPv6.

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Heng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.16 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> ping 10.0.208.16

84 bytes from 10.0.208.16 icmp_seq=1 ttl=61 time=74.540 ms
84 bytes from 10.0.208.16 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.137 ms
84 bytes from 10.0.208.16 icmp_seq=3 ttl=61 time=57.639 ms
84 bytes from 10.0.208.16 icmp_seq=4 ttl=61 time=60.341 ms
84 bytes from 10.0.208.16 icmp_seq=5 ttl=61 time=57.512 ms

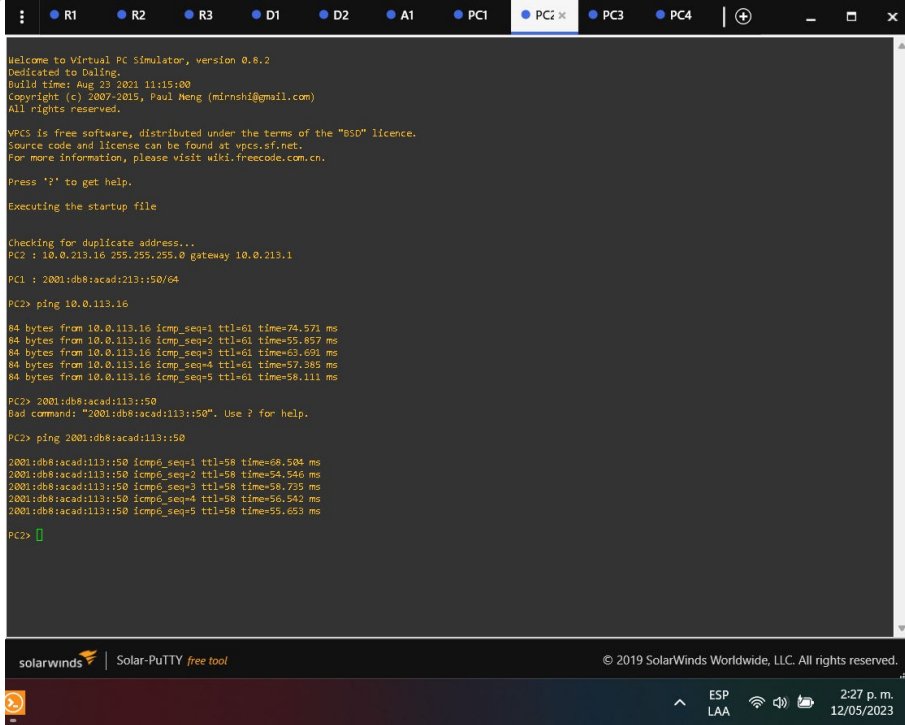
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=114.370 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=58.781 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=62.049 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=58.471 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=55.275 ms

PC3>
```

Fuente: Autor.

Figura 12. Prueba de conectividad de PC2 a PC1 usando IPv4 y IPv6.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.16 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

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

PC2> ping 10.0.113.16

84 bytes from 10.0.113.16 icmp_seq=1 ttl=61 time=74.571 ms
84 bytes from 10.0.113.16 icmp_seq=2 ttl=61 time=55.857 ms
84 bytes from 10.0.113.16 icmp_seq=3 ttl=61 time=63.691 ms
84 bytes from 10.0.113.16 icmp_seq=4 ttl=61 time=57.385 ms
84 bytes from 10.0.113.16 icmp_seq=5 ttl=61 time=58.111 ms

PC2> 2001:db8:acad:113::50
Bad command: "2001:db8:acad:113::50". Use ? for help.

PC2> ping 2001:db8:acad:113::50

2001:db8:acad:113::50 icmp0_seq=1 ttl=58 time=68.504 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp0_seq=2 ttl=58 time=54.246 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp0_seq=3 ttl=58 time=58.735 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp0_seq=4 ttl=58 time=56.542 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp0_seq=5 ttl=58 time=55.653 ms

PC2> █

```

Fuente: Autor.

Figura 13. Prueba de conectividad de PC4 a PC3 usando IPv4 y IPv6.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.16 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> ping 10.0.108.16

84 bytes from 10.0.108.16 icmp_seq=1 ttl=61 time=75.062 ms
84 bytes from 10.0.108.16 icmp_seq=2 ttl=61 time=65.097 ms
84 bytes from 10.0.108.16 icmp_seq=3 ttl=61 time=61.167 ms
84 bytes from 10.0.108.16 icmp_seq=4 ttl=61 time=61.998 ms
84 bytes from 10.0.108.16 icmp_seq=5 ttl=61 time=65.110 ms

PC4> ping 2001:db8:acad:108::50

2001:db8:acad:108::50 icmp0_seq=1 ttl=58 time=64.324 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp0_seq=2 ttl=58 time=55.712 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp0_seq=3 ttl=58 time=65.176 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp0_seq=4 ttl=58 time=61.879 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp0_seq=5 ttl=58 time=57.964 ms

PC4> █

```

Fuente: Autor.

Figura 14. Validación de la configuración troncal en D1.

```

D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface e0/3
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/3 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface range e0/0-1
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#exit
D1#
*May 12 19:18:52.193: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
*May 12 19:19:24.139: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/2    on        802.1q         trunking    1
Po1      on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2    1-4094
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 15. Validación de la configuración etherchannel en D1.

```

D1(config-if-range)#exit
D1(config)#exit
D1#
*May 12 19:18:52.193: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
*May 12 19:19:24.139: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/2    on        802.1q         trunking    1
Po1      on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2    1-4094
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down      P - bundled in port-channel
I - stand-alone s - suspended
H - Not-standby (LACP only)
R - Layer3      S - Layer2
U - in use      N - not in use, no aggregation
f - failed to allocate aggregator

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

A - Formed by Auto LAG

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

Group Port-channel Protocol Ports
-----
1 Po1(SU) PAgP Et0/0(P) Et0/1(P)
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 16. Validación de las interfaces relacionadas en D1.

```

Et0/2  1,8,13
Port   1,8,13
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        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1     Po1(SU)          PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)

D1#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
end

D1#show run interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
D1#
    
```

Fuente: Autor.

1.8. Parte 4: Configurar la seguridad.

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 7. Tabla de asignación de tareas 4.

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: dauidleonardo162.
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: dauidleonardo162.

4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.
-----	---	--

Fuente: Autor.

Configuración en R1.

```
R1#configure terminal
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
//se habilita un algoritmo tipo script secreto
R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
R1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las
líneas de interfaz
R1(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R1(config)#end
```

Configuración en R2.

```
R2#configure terminal
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
R2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
R2(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las
líneas de interfaz
R2(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R2(config)#end
```

Configuración en R3.

```
R3#configure terminal
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
R3(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
R3(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las
líneas de interfaz
```

```
R3(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R3(config)#end
```

Configuración en D1.

```
D1#configure terminal
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
D1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las
líneas de interfaz
D1(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
D1(config)#end
```

Configuración en D2.

```
D2#configure terminal
D2(config)#enable algorithm-type 34crypt secret davidleonardo162 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type 34crypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
D2(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las
líneas de interfaz
D2(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
```

Configuración en A1.

```
A1#configure terminal
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
davidleonardo162 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y
privilegios
A1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las líneas de
interfaz
A1(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
A1(config)#end
```

Figura 17. Validación en la configuración de seguridad en R1.

```

R1(config-subif)#ipw address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipw address fe80::14 link-local
R1(config-subif)#ipw address 2001:db8:acad:112::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipw route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:112::2
R1(config)#ipw route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:112::2
R1(config)#end
R1#
*May 12 14:17:30.299: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipw route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
ipw route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:112::2
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
*May 12 14:30:25.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show run | include aaausername
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$0hVZ/uIsdWUR4f1wIsiyVpSF/UuVZ.LpoojeE281wAI4nUHENEPEtL44s
R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 18. Validación en la configuración de seguridad en R2.

```

R2(config)#interface e1/1
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R2(config)#ipw route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:121::1
R2(config)#ipw route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:231::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
R2(config)#ipw route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:121::1
R2(config)#ipw route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:231::3
R2(config)#end
R2#
*May 12 14:17:42.931: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.6       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.23.6       General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.6       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.23.6       Special-Users    up
R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ipw route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:121::1
ipw route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:121::1
ipw route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:231::3
ipw route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:231::3
R2#
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#
*May 12 14:30:18.551: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show run | include aaausername
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$dq7ukSVqJA1kz4kCP3Sqd2Pw1l0mkJ6u11/CffPkI2Gg/kPoo57t8uF1s
R2#

```

Fuente: Autor.

Figura 19. Validación en la configuración de seguridad en R3.

```

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 10.0.208.1 255.255.255.0
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
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:213::2
R3(config)#ip route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:213::2
R3(config)#exit
R3#
*May 12 14:22:13.523: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2        10.0.23.2        General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.1        General-Users    up
Et1/0.1        10.0.213.2        Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.1        Special-Users    up
R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:213::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:213::2
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R3(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
*May 12 14:30:11.323: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$pc1Hr$rt09qx2j$HsXnx8GIZ7gZr3hxk2arVBygx.cyluxmI9Mnay6lg
R3#

```

Fuente: Autor.

Figura 20. Validación en la configuración de seguridad en D1.

```

d - default port
A - formed by Auto LAG

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

Group Port-channel Protocol Ports
-----
1 Po2(SU) Fa0/ Et0/0(P) Et0/1(P)

D1#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
end

D1#show run interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
D1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#
*May 12 19:31:04.450: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$cw09QvE2KA2g54Jod7KbCcp5VxhD36T3yEgJ1RV2NmY1tIZi0pM/2o
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 21. Validación en la configuración de seguridad en D2.

```

D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*May 12 19:19:06.448: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*May 12 19:19:06.453: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*May 12 19:19:06.453: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
D2(config)#
*May 12 19:19:07.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up
D2(config)#exit
D2#
*May 12 19:31:08.536: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#configure terminal
D2#show run | include aaa|username
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
D2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#
*May 12 19:31:10.405: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$F2UNonH.dyx04mc7XE11o1p1xqv0xjmonDab0R3e.XdN16Wlw8a2
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#

```

Fuente: Autor.

Figura 22. Validación en la configuración de seguridad en A1.

```

A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface range e0/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#interface e0/2
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
*May 12 19:19:16.638: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
*May 12 19:19:17.421: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down
A1#
*May 12 19:19:18.423: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
A1#
*May 12 19:19:24.131: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
A1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret davidleonardo162
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#
*May 12 19:31:12.794: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$R0W53u27ZXCm/44HL8ra.kPXCL1vUv/176os0U1Q0/333Y1bg15uqL8pskg
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#

```

Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

La configuración de una red multi-VRF para admitir diferentes grupos de usuarios es fundamental para garantizar una mayor seguridad y eficiencia de la red. La tecnología VRF permite aislar el tráfico y las rutas de diferentes grupos de usuarios en un solo dispositivo físico, lo que aumenta la seguridad de la red y evita que los usuarios accedan a recursos de red no autorizados.

La tarea de configuración de la red multi-VRF para admitir dos grupos de usuarios, "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", implica asegurarse de que cada grupo tenga acceso completo a sus recursos de red sin permitir la comunicación entre ellos. Esto se logra mediante la creación de diferentes instancias de red lógica utilizando VRF, lo que permite aislar los flujos de tráfico de cada grupo.

Al completar esta tarea de configuración, se garantiza que los usuarios generales y especiales puedan acceder a los recursos de red que necesitan sin interferir entre sí. Además, la tecnología VRF proporciona una mayor seguridad y eficiencia de la red, lo que es fundamental para el éxito de cualquier organización que depende de una red de comunicaciones confiable y segura. En general, la configuración de la red multi-VRF es una habilidad crítica para cualquier profesional de redes y sistemas que trabaje en entornos empresariales complejos.

BIBLIOGRAFÍA

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

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). Advanced Spanning Tree. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

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

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

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

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

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). OSPF v3. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

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

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

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

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

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

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

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). Wireless Signals and Modulation. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. CISCO Press (Ed). Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]

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