

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FERNANDO OMAR ESCOBAR HERNANDEZ

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FERNANDO OMAR ESCOBAR HERNANDEZ

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERÍA
ELECTRÓNICA

TUTOR
GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 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
1.2. 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	19
1.7. Parte 3: Configurar capa 2.....	32
1.8. Parte 4: Configurar la seguridad.....	38
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento para la topología.	10
Tabla 2. Tabla de asignación de tareas 2.1.	19
Tabla 3. Tabla de asignación de tareas 2.2.	21
Tabla 4. Tabla de asignación de tareas 2.3.	27
Tabla 5. Tabla de asignación de tareas 2.4.	28
Tabla 3. Tabla de actividades para la parte 3.1.	32
Tabla 3. Tabla de actividades para la parte 3.2.	32
Tabla 3. Tabla de actividades para la parte 3.3.	33
Tabla 3. Tabla de actividades para la parte 3.4.	34
Tabla 3. Tabla de actividades para la parte 3.5.	35
Tabla 4. Tabla de actividades para la parte 4.	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología que representa el escenario 1.....	10
Figura 2. Configuración de la topología en GNS3.....	12
Figura 3. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC1.....	16
Figura 4. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC2.....	17
Figura 5. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC3.....	18
Figura 6. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC4.....	19
Figura 7. Prueba de ping para verificar la conectividad en cada VRF en R1.....	28
Figura 8. Verificación de la configuración VRF realizada en R1.....	29
Figura 9. Verificación de la configuración VRF realizada en R2.....	29
Figura 10. Verificación de la configuración VRF realizada en R3.....	30
Figura 11. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R1.....	30
Figura 12. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R2.....	31
Figura 13. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R3.....	31
Figura 14. Prueba de conectividad entre PC1 y PC2 tanto IPv4 y IPv6.....	36
Figura 15. Prueba de conectividad entre PC3 y PC4 tanto IPv4 y IPv6.....	36
Figura 16. Verificación de configuración de las interfaces troncales en D1.....	37
Figura 17. Verificación del resumen etherchannel en D1.....	37
Figura 18. Verificación de la interfaz.....	38
Figura 19. Configuración de seguridad en R1.....	41
Figura 20. Configuración de seguridad en R2.....	41
Figura 21. Configuración de seguridad en R3.....	42
Figura 22. Configuración de seguridad en D1.....	42
Figura 23. Configuración de seguridad en D2.....	43
Figura 24. Configuración de seguridad en A1.....	43

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

En este documento se describe la realización de una actividad que implica la configuración de dispositivos utilizando los conceptos aprendidos durante el diplomado, los cuales pueden ser aplicados en situaciones problemáticas cotidianas. El proceso se documenta a través de una serie de pasos que detallan la configuración básica del dispositivo, la asignación de nombres y direcciones, así como la implementación de VRF para permitir la asignación de múltiples instancias de tabla de enrutamiento que funcionan simultáneamente.

Por último, se realizan pruebas de funcionamiento para confirmar la conectividad entre dispositivos, lo cual se logra mediante la asignación de VLAN y se comprueba el cumplimiento de los requerimientos. En resumen, el documento presenta una actividad práctica que aplica los conceptos aprendidos y demuestra la capacidad de configurar dispositivos para resolver situaciones problemáticas cotidianas.

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

ABSTRACT

This document describes the performance of an activity that involves configuring devices using the concepts learned during the course, which can be applied in everyday problem situations. The process is documented through a series of steps detailing basic device configuration, naming, and address assignment, as well as VRF implementation to allow the assignment of multiple routing table instances operating simultaneously.

Finally, functional tests are carried out to confirm connectivity between devices, which is achieved by assigning VLANs and verifying compliance with the requirements. In summary, the document presents a practical activity that applies the concepts learned and demonstrates the ability to configure devices to solve everyday problem situations.

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

INTRODUCCIÓN

La tecnología VRF se utiliza para permitir que un enrutador cree múltiples VPN, lo que es popular entre las empresas y proveedores de servicios de Internet (ISP) debido a su capacidad para reducir costos. Esto se logra mediante la separación del tráfico y el enrutamiento de redes configuradas de manera diferente a través de varias tablas de enrutamiento que se ejecutan simultáneamente.

En este documento, se presenta una propuesta de diagrama de red en la que dos tipos de usuarios finales (usuarios normales y privados) comparten prácticamente el mismo dispositivo, pero requieren que el tráfico esté separado y enrutado utilizando la tecnología VRF en la Capa 3. Se configuran tres enrutadores y se crean dos VRF para separar los dos tipos de usuarios finales.

En la topología, se utilizan direcciones estáticas y se crean diferentes rutas en los tres enrutadores. Luego, se establece una conexión maestra entre los conmutadores conectados directamente al enrutador, seguida de otra conexión troncal entre los dos conmutadores. Las VLAN (8 y 13) en estos dispositivos de Capa 2 también se configuran para dividirse en dos tipos de usuarios finales.

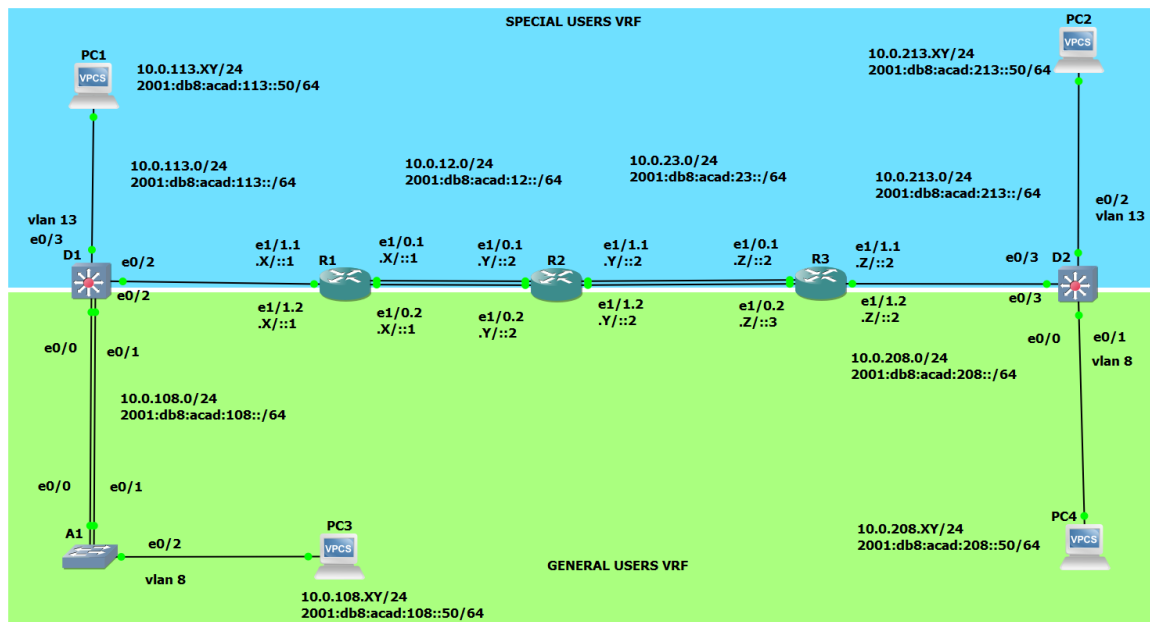
Por último, se confirma que la conexión entre PC1 y PC2 pertenece al mismo tipo de usuario, se verifica la conexión entre PC3 y PC4 y se asegura de que no haya respuesta de P1 a PC3, ya que pertenecen a redes diferentes.

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	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.6/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.6/24	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	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.8/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.8/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.69/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.69/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.69/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.69/24	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

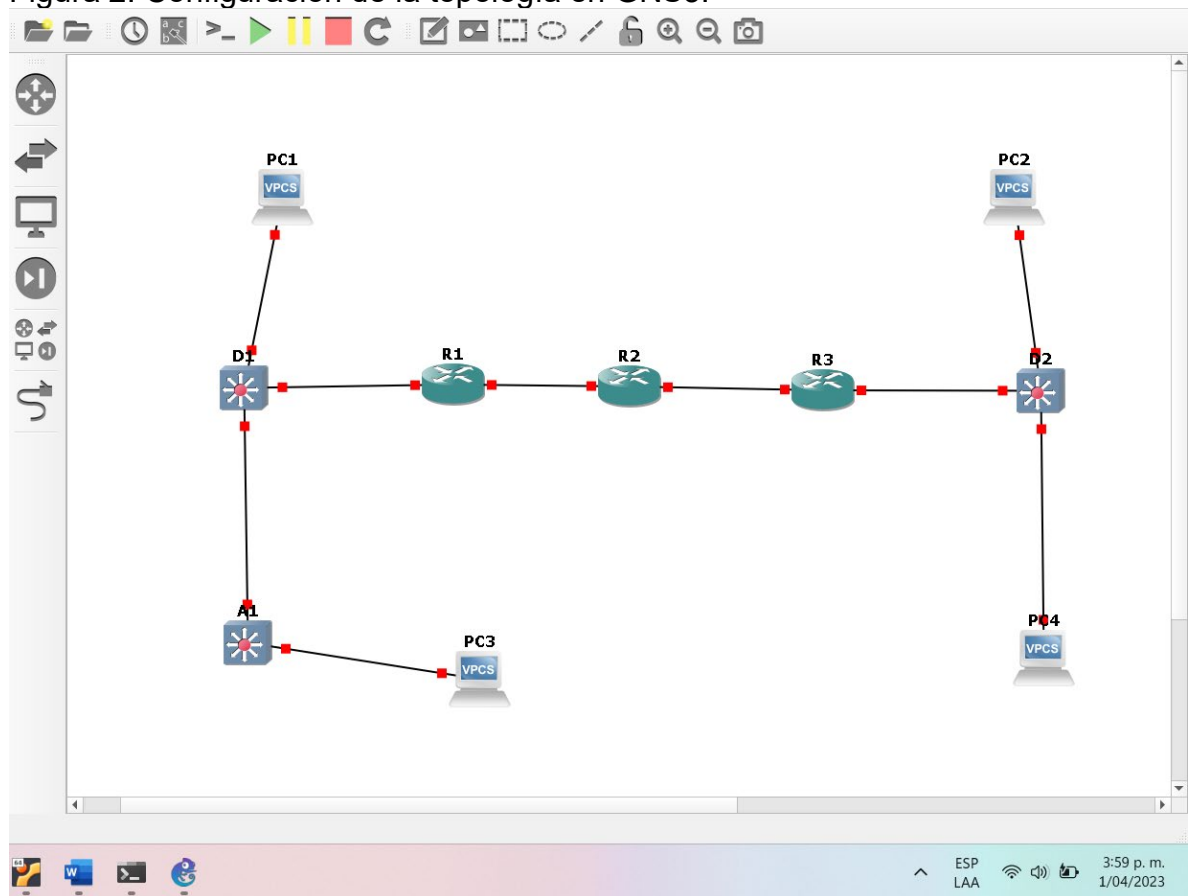
En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizado, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Asegúrese 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. Configuración de la topología 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	Se	establece	el
nombre de host			
ipv6 unicast-routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv6			
no ip domain lookup	Se	inhabilita	la
búsqueda de dominio			
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se	describe	un
mensaje de advertencia			

line con 0			
exec-timeout 0 0	Se	establece	el
tiempo de espera			
logging synchronous	Se	modifica	las
instalaciones de registro de mensajes			
exit			

Router R2

hostname R2	Se	establece	el
nombre de host			
ipv6 unicast-routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv6			
no ip domain lookup	Se	cancela	la
búsqueda de dominio			
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se	describe	un
mensaje de advertencia			
line con 0			
exec-timeout 0 0	Se	establece	el
tiempo de espera			
logging synchronous	Se	modifica	las
instalaciones de registro de mensajes			
exit			

Router R3

hostname R3	Se	establece	el
nombre de host			
ipv6 unicast-routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv6			
no ip domain lookup	Se	cancela	la
búsqueda de dominio			
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se	describe	un
mensaje de advertencia			
line con 0			
exec-timeout 0 0	Se	establece	el
tiempo de espera			
logging synchronous	Se	modifica	las
instalaciones de registro de mensajes			
exit			

Switch D1

hostname D1	Se	establece	el
nombre de host			

ip routing direccionamiento IPv4	Se	habilita	el
ipv6 unicast-routing direccionamiento IPv6	Se	habilita	el
no ip domain lookup búsqueda de dominio	Se	cancela	la
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # mensaje de advertencia	Se	describe	un
line con 0 exec-timeout 0 0 tiempo de espera	Se	establece	el
logging synchronous instalaciones de registro de mensajes	Se	modifica	las
exit vlan 8 name General-Users de vlan		Se crea la vlan Se asigna un nombre	
exit vlan 13 name Special-Users de vlan		Se crea la vlan Se asigna un nombre	
exit			
 Switch D2			
hostname D2 nombre de host	Se	establece	el
ip routing direccionamiento IPv4	Se	habilita	el
ipv6 unicast-routing direccionamiento IPv6	Se	habilita	el
no ip domain lookup búsqueda de dominio	Se	cancela	la
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # mensaje de advertencia	Se	describe	un
line con 0 exec-timeout 0 0 tiempo de espera	Se	establece	el
logging synchronous instalaciones de registro de mensajes	Se	modifica	las
exit vlan 8 name General-Users de vlan		Se crea la vlan Se asigna un nombre	
exit			

vlan 13 name Special-Users de vlan exit		Se crea la vlan Se asigna un nombre
 Switch A1		
hostname A1 nombre de host	Se	establece el
ipv6 unicast-routing direccionamiento IPv6	Se	habilita el
no ip domain lookup búsqueda de dominio	Se	cancela la
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # mensaje de advertencia	Se	describe un
line con 0 exec-timeout 0 0 tiempo de espera	Se	establece el
logging synchronous instalaciones de registro de mensajes	Se	modifica las
exit		
vlan 8 name General-Users de vlan exit		Se crea la vlan Se asigna un nombre

Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Router R1

R1# copy running-config startup-config configuración en el dispositivo	Se	guarda la
---	----	-----------

Router R2

R2# copy running-config startup-config configuración en el dispositivo	Se	guarda la
---	----	-----------

Router R3

R3# copy running-config startup-config configuración en el dispositivo	Se	guarda la
---	----	-----------

Switch D1

D1# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo

Se guarda la

Switch D2

D2# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo

Se guarda la

Switch A1

A1# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo

Se guarda la

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

Configuración en PC1

PC1> ip 10.0.113.69 255.255.255.0 10.0.113.6
direccionamiento ipv4

Se establece el

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

Se establece el

Figura 3. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC1.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, 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

PC1> ip 10.0.113.69 255.255.255.0 10.0.113.6
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.69 255.255.255.0 gateway 10.0.113.6

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

PC1> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.0.113.69/24 10.0.113.6 00:50:79:66:68:00 10022 127.0.0.1:10023
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:acad:113::50/64

PC1>

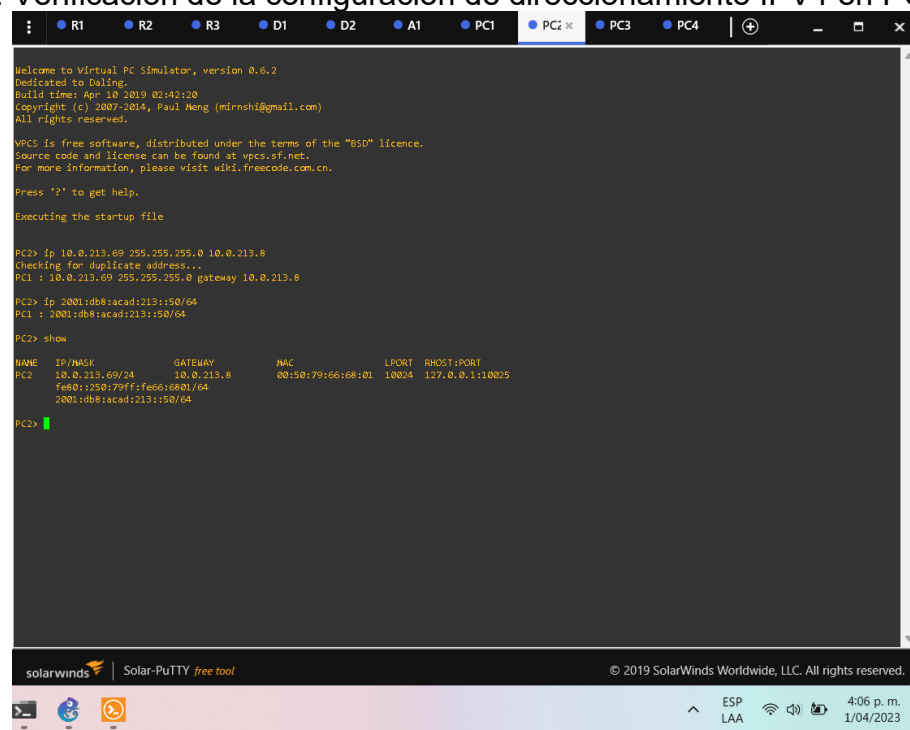
```

Fuente: Autor.

Configuración en PC2

PC2> ip 10.0.213.69 255.255.255.0 10.0.213.6 Se establece el
direccionamiento ipv4
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 Se establece el
direccionamiento IPv6

Figura 4. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC2.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Olling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mfrnshi@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

PC2> ip 10.0.213.69 255.255.255.0 10.0.213.6
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.69 255.255.255.0 gateway 10.0.213.6

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC2 10.0.213.69/24 10.0.213.6 00:15:07:99:fe6c:9601/64 10024 127.0.0.1:10025
PC2 fe80::2307:99ff:fe6c:9601/64
PC2 2001:db8:acad:213::50/64

PC2>

```

Fuente: Autor.

Configuración en PC3

PC3> ip 10.0.108.69 255.255.255.0 10.0.108.6 Se establece el
direccionamiento ipv4
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 Se establece el
direccionamiento IPv6

Figura 5. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC3.



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Neng (mnrnshi@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

PC3> ip 10.0.108.69 255.255.255.0 10.0.108.6
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.69 255.255.255.0 gateway 10.0.108.6

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

PC3> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC3 10.0.108.69/24 10.0.108.6 00:50:79:66:68:02 10026 127.0.0.1:10027
    fe80::250:79ff:fe66:6802/64
    2001:db8:acad:108::50/64

PC3> █
```

Fuente: Autor.

Configuración en PC4

PC4> ip 10.0.208.69 255.255.255.0 10.0.208.6	Se establece el
direccionamiento ipv4	
PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64	Se establece el
direccionamiento IPv6	

Figura 6. Verificación de la configuración de direccionamiento IPV4 en PC4.



Fuente: Autor.

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

R1#configure terminal			
R1(config)#vrf definition General-Users numero de VRF	Se	establece	el
R1(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#exit			
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users numero de VRF	Se	establece	el
R1(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPV6	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#exit			

Router R2

R2#configure terminal			
R2(config)#vrf definition General-Users numero de VRF	Se	establece	el
R2(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se	establece	el
R2(config-vrf-af)#exit			
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users numero de VRF	Se	establece	el
R2(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se	establece	el

Router R3

R3#configure terminal			
R3(config)#vrf definition General-Users numero de VRF	Se	establece	el

R3(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se establece el
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se establece el
R3(config-vrf-af)#exit R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users nombre de VRF	Se establece el
R3(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se establece el
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se establece el

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 e1/1.6 interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: • In the Special Users VRF • Use dot1q encapsulation • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces Sub-interface 2: • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
-----	---	--

Fuente: Autor.

Router R1

R1(config-vrf)#interface e1/0.1	
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la

R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/0.2	
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/0	
R1(config-if)#no ip address	
R1(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R1(config-if)#exit	
R1(config)#interface e1/1.1	
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/1.2	

R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forward General-Users table de reenvío	Se establece la
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/1	
R1(config-if)#no ip address	
R1(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R1(config-if)#exit	

Router R2

R2(config)#interface e1/0.1	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit	
R2(config)#interface e1/0.2	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table

R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit	
R2(config)#interface e1/0	
R2(config-if)#no ip address	
R2(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R2(config-if)#exit	
R2(config)#interface e1/1.1	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit	
R2(config)#interface e1/1.2	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la

R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit	
R2(config)#interface e1/1	
R2(config-if)#no ip address	
R2(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R2(config-if)#exit	

Router R3

R3(config)#interface e1/0.1	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.8 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/0.2	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.8 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/0	

R3(config-if)#no ip address	
R3(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R3(config-if)#exit	
R3(config)#interface e1/1.1	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se establece el
encapsulamiento y la VLAN	
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users	Se establece la table
de reenvío	
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.8 255.255.255.0	Se establece la
dirección IPv4 de la subred	
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local	Se establece la
dirección de enlace local IPv6	
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	Se establece la
dirección IPv6 de la subred	
R3(config-subif)#no shutdown	Se activa la
subinterfaz	
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/1.2	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se establece el
encapsulamiento y la VLAN	
R3(config-subif)#vrf forward General-Users	Se establece la
table de reenvío	
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.8 255.255.255.0	Se establece la
dirección IPv4 de la subred	
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local	Se establece la
dirección de enlace local IPv6	
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	Se establece la
dirección IPv6 de la subred	
R3(config-subif)#no shutdown	Se activa la
subinterfaz	
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/1	
R3(config-if)#no ip address	
R3(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R3(config-if)#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

```
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9      Se
configura ruta estática VRF IPv4 hacia R2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9    Se
configura ruta estática VRF IPv4 hacia R2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2     Se
configura ruta estática VRF IPv6 hacia R2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2    Se
configura ruta estática VRF IPv6 hacia R2
R1(config)#end
```

Router R2

```
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64
2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64
2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64
2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64
2001:db8:acad:23::3
R2(config)#end
```

Router R3

```
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
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

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 10.0.208.8• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1• ping vrf Special-Users 10.0.213.8• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
-----	----------------------------------	---

Fuente: Autor.

Figura 7. Prueba de ping para verificar la conectividad en cada VRF en R1.

```
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 10.0.108.6 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#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 10.0.12.9
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::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
R1#
*Apr 1 16:07:21.491: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
*Apr 1 16:07:23.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Apr 1 16:07:23.395: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Apr 1 16:07:24.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#
*Apr 1 16:07:24.395: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/30/36 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 = 36/44/52 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/33/56 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/60/112 ms
R1#
```

Fuente: Autor.

Figura 8. Verificación de la configuración VRF realizada en 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 10.0.12.6 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::12 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 10.0.113.6 255.255.255.0
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 forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.6 255.255.255.0
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 10.0.12.9
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::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
R#
*May 12 12:00:15.123: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.6	General-Users	up
E1/1.2	10.0.108.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.6	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.113.6	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 9. Verificación de la configuración VRF realizada en R2.

```

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::22 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)#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::23 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::24 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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::3
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
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)#end
R#
*May 12 12:00:16.427: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.9	General-Users	up
E1/1.2	10.0.23.9	General-Users	up
E1/0.1	10.0.23.9	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.23.9	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 10. Verificación de la configuración VRF realizada en 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 10.0.23.8 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::12 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 10.0.213.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::13 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:13::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 10.0.208.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::14 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 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ip route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
R3#
*May 12 12:07:49.663: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.23.8	General-Users	up
E1/1.2	10.0.208.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.23.8	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.213.6	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 11. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R1.

```

R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
R1(config-subif)#ip address fe80::12 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 10.0.113.6 255.255.255.0
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 forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.6 255.255.255.0
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 10.0.12.9
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
R1(config)#ip route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ip route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
R1#
*May 12 12:00:15.123: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.6	General-Users	up
E1/1.2	10.0.108.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.6	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.113.6	Special-Users	up

```

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

```

Fuente: Autor.

Figura 12. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R2.

```

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 10.0.23.9 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80:1213 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::1/64
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 fe80:1214 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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#ip route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::13
R2(config)#ip route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::13
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#ip route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::12
R2(config)#ip route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::12
R2(config)#ip route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::13
R2(config)#ip route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::13
R2(config)#end
R2#
May 12 12:00:16.427: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.9	General-Users	up
E1/1.2	10.0.23.9	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.9	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.23.9	Special-Users	up

```

R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::12
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::13
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::13
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::13
R2#
solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
ESP LAA 12:09 p.m. 12/05/2023

```

Fuente: Autor.

Figura 13. Verificación de la configuración de rutas estáticas en R3.

```

R3(config-subif)#ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80:1312 link-local
R3(config-subif)#ipv6 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 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80:1313 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 10.0.208.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80:1314 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 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::12
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::12
R3(config)#exit
R3#
May 12 12:07:49.663: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.23.8	General-Users	up
E1/1.2	10.0.208.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.23.8	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.213.6	Special-Users	up

```

R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::12
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::12
R3#
solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
ESP LAA 12:10 p.m. 12/05/2023

```

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 actividades para la parte 3.1.

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	

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

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

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

Tabla 7. Tabla de actividades para la parte 3.2.

3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the e0/2 link as a trunk link.
-----	---	---

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```
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
```

Configuración en D2.

```
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
```

Tabla 8. Tabla de actividades para la parte 3.3.

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
-----	---	---

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```
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 A1.

```
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
```

Tabla 9. Tabla de actividades para la parte 3.4.

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.
-----	---	---

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```
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

Configuración en D2.

```
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.

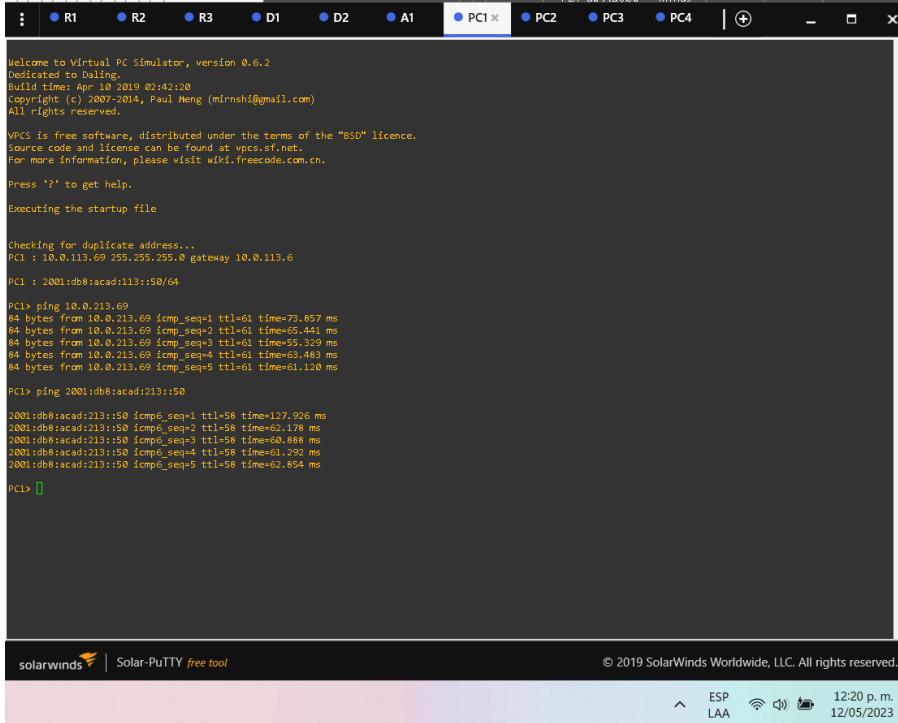
```
A1(config)#interface e0/2 //selecciono la interfaz
A1(config-if)#switchport mode access //habilito la interfaz en modo de
acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8 //habilito el acceso para la vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
A1(config-if)#no shutdown //enciendo la interfaz
A1(config-if)#exit
```

Tabla 10. Tabla de actividades para la parte 3.5.

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.

Figura 14. Prueba de conectividad entre PC1 y PC2 tanto IPv4 y IPv6.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mtrnsh@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 : 10.0.113.69 255.255.255.0 gateway 10.0.113.6
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> ping 10.0.213.69
64 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=73.857 ms
64 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=65.941 ms
64 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=65.329 ms
64 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.483 ms
64 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.120 ms

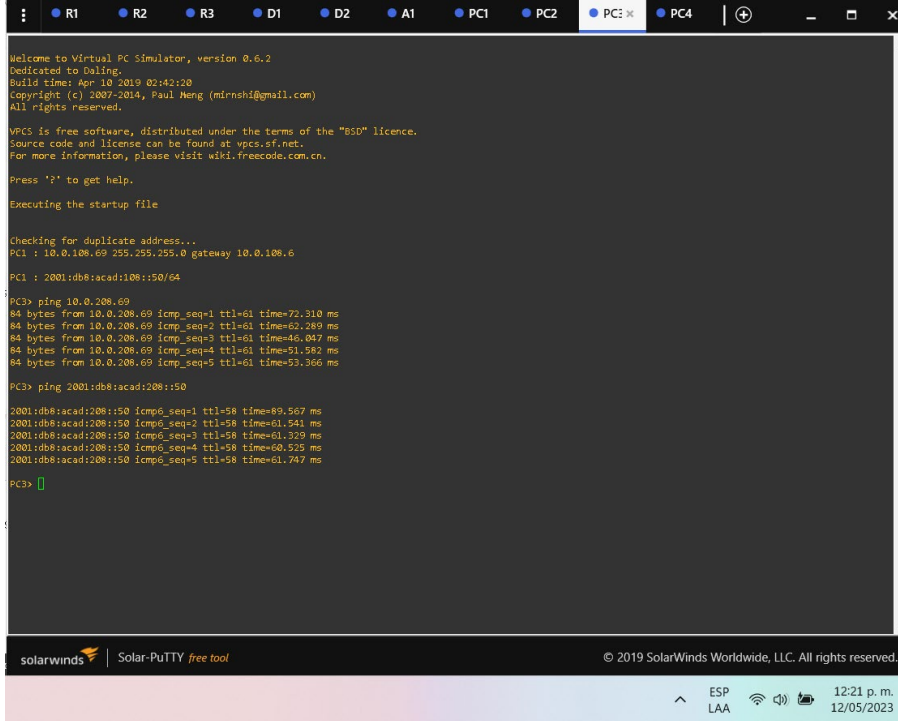
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp0_seq=1 ttl=58 time=127.926 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp0_seq=2 ttl=58 time=62.178 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp0_seq=3 ttl=58 time=60.888 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp0_seq=4 ttl=58 time=61.292 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp0_seq=5 ttl=58 time=62.854 ms

PC1>

```

Fuente: Autor.

Figura 15. Prueba de conectividad entre PC3 y PC4 tanto IPv4 y IPv6.



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mtrnsh@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 : 10.0.108.69 255.255.255.0 gateway 10.0.108.6
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> ping 10.0.208.69
64 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=72.310 ms
64 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=62.289 ms
64 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=60.047 ms
64 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=51.582 ms
64 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=53.366 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp0_seq=1 ttl=58 time=89.567 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp0_seq=2 ttl=58 time=61.541 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp0_seq=3 ttl=58 time=61.329 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp0_seq=4 ttl=58 time=60.525 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp0_seq=5 ttl=58 time=61.747 ms

PC3>

```

Fuente: Autor.

Figura 16. Verificación de configuración de las interfaces troncales 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)#
*May 12 17:01:35.071: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1(config)#exit
D1#
*May 12 17:22:41.365: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 17. Verificación del resumen etherchannel en D1.

```

D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
*May 12 17:01:35.071: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1(config)#exit
D1#
*May 12 17:22:41.365: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 - Hot-standby (LACP only)
R - Layer3      S - Layer2
U - in use      W - not in use, no aggregation
f - failed to allocate aggregator

N - not in use, minimum links not met
n - 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)      PAgg     Et0/0(P)  Et0/1(P)
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 18. Verificación de la interfaz.

```

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 - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - 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 e0/3
Building configuration...

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

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

Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
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 11. Tabla de actividades para la parte 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: omarescobar698.
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: omarescobar698.

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 omarescobar698
//se habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 omarescobar698 //se
habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
R2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 omarescobar698 //se
habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
R3(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 omarescobar698 //se
habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 scrypt secret omarescobar698 //se
habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 omarescobar698 //se
habilita un algoritmo tipo scrypt secreto
A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
omarescobar698 //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 19. Configuración de seguridad en R1.

```

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 10.0.108.6 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::114::11m::local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::11/64
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 10.0.12.9
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::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
R1#
*May 12 12:00:15.123: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.113.6      General-Users    up
Et1/1.2       10.0.108.6      General-Users    up
Et1/0.1       10.0.12.6       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.113.6      Special-Users    up
R1#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
*May 12 12:24:43.579: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$gAdDd/C1z9p84jz0zQgkSd3NHgA2Fv/RWTVR7mXCJQKbUtr/Hj99EA
R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 20. Configuración de seguridad en R2.

```

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 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
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)#end
R2#
*May 12 12:00:16.427: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.12.9       General-Users    up
Et1/1.2       10.0.23.9       General-Users    up
Et1/0.1       10.0.12.9       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.23.9       Special-Users    up
R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf 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#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#
*May 12 12:24:39.735: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$gopZPd7hmbt4T5slNpY49XUqA0rQ9Pj3mWkuxvCbJrHsGAGDkXUmb.
R2#

```

Fuente: Autor.

Figura 21. Configuración de seguridad en R3.

```

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 10.0.208.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4::1::1/64
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 10.0.23.9
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
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#
*May 12 12:07:49.663: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF          Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.23.8       General-Users up
Et1/1.2       10.0.208.6     General-Users up
Et1/0.1       10.0.23.8       Special-Users up
Et1/1.1       10.0.213.6     Special-Users up
R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R3(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
*May 12 12:24:41.643: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$IXXq4e3DWWNoCK$axt.9eWw5Qw.5yu9RwGszf623Zs1fd1mw5NgrVipG
R3#

```

Fuente: Autor.

Figura 22. Configuración de seguridad en D1.

```

A - Formed by Auto LAG

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

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

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

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

D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
D1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#
*May 12 17:25:18.855: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$Tch3g091zKc.a51eTQhZ6kaxXa73CvR4q15VNDwMNC8yPfp.aslyzY
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 23. Configuración de seguridad en D2.

```
D2(config)#interface e0/2
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on 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)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on 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 17:01:19.768: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*May 12 17:01:20.768: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
D2(config)#exit
D2#
*May 12 17:25:20.009: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
D2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#
*May 12 17:25:25.527: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 0 $9$bzuDyS3qIahe448kVAGcy9K4YdIjbm7955shw68FvsLps594UNWvo2I
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Fuente: Autor.

Figura 24. Configuración de seguridad en A1.

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

%Portfast has been configured on 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)#
*May 12 17:01:28.348: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down
*May 12 17:01:29.352: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
A1(config)#
*May 12 17:01:35.067: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1(config)#exit
A1#
*May 12 17:25:28.823: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret amarescobar698
A1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret amarescobar698
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#
*May 12 17:25:31.275: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 0 $9$CSRp3dA6wVpYDK$po1sbnvOVdKv.lk/4p5NF/Kspd0KPFUuH9WZ20LKY
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

En esta evaluación de habilidades se realizó la configuración multi-VRF en la red para permitir el acceso a usuarios generales y especiales. Previamente, se implementó un direccionamiento IPv4 e IPv6 y se distribuyeron rutas estáticas para facilitar la conexión entre redes diferentes. La configuración también incluyó la implementación de VLANs para separar la comunicación entre los dos grupos de usuarios.

Para verificar la implementación, se utilizaron comandos como ping y show run para probar la conectividad entre los dispositivos y asegurarse de que se cumplieran los lineamientos de la actividad.

Se utilizó el software GNS3 para implementar la topología de red empresarial y se reconoce la funcionalidad de la tecnología VRF y su aplicación en proveedores de servicios de Internet. Según la topología propuesta, se considera que esta tecnología puede reducir costos en grandes empresas que necesitan particionar sus redes con pocos dispositivos físicos, pero requieren dicha configuración.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

UNAD (2020). Configuración de Switches y Routers [OVA]. <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqL9QChD1m9EuGqC>