

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EFREN CHIA EUSCATEGUI

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EFREN CHIA EUSCATEGUI

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

DUITAMA, 04 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Principalmente, agradezco a mi esposa que siempre me esta alentando para seguir creciendo personal y profesionalmente quien siempre estuvo allí cuando quise desfallecer, a mis padres por su apoyo incondicional siempre estuvieron pendientes para alentarme ante las dificultades presentadas en proceso académico.

A los tutores del diplomado de profundización CISCO que con su experiencia estuvieron prestos para resolver las inquietudes presentadas en el proceso académico de mi formación como futuro Ingeniero Electrónico y a los compañeros de la UNAD, con los que he compartido experiencias e informacion para adquirir nuevos conocimientos referentes a CCNP.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
GLOSARIO.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. ESEENARIO PROPUESTO.....	12
1.1. Direccionamiento IP.....	12
1.2. Construcción de la topología de red.....	14
1.3. Configuración de los parámetros básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.....	14
1.3.1. Configuración del Router R1.....	14
1.3.2. Configuración del Router R2.....	15
1.3.3. Configuración del Router R3.....	16
1.3.4. Configuración del Switch D1.....	17
1.3.5. Configuración del Switch D2.....	18
1.3.6. Configuración del Switch A1.....	19
1.3.7. Configuración del PC1.....	19
1.3.8. Configuración del PC2.....	20
1.3.9. Configuración del PC3.....	21
1.3.10. Configuración del PC4.....	21
2. Configuración de VRF y enrutamiento estático.....	22
2.1. Configuración de VRF para los Routers R1, R2 y R3.....	22
2.1.1. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R1.....	22
2.1.2. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R2.....	23
2.1.3. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R3.....	23
2.2. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 en cada VRF como se muestra en la Tabla1 tabla de direccionamientos IP en los routers R1, R2 y R3.....	24
2.2.1. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1.....	24
2.2.2. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.....	27
2.2.3. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R3.....	29

2.3.	Configuración de rutas estáticas predeterminadas en Router R1 Router R3 que apuntan a R2 configuracion de rutas estáticas VRF para ipv4 e ipv6.....	31
2.3.1.	Configuración de rutas estáticas predeterminas en R1.....	31
2.3.2.	Configuración de rutas estáticas predeterminas en R2.....	32
2.3.3.	Configuración de rutas estáticas predeterminas en R3.....	32
2.4.	Verificación conectividad en cada una las VRFs.....	33
3.	Configuración de capa 2.....	33
3.1.	Configuración del Switches D1.....	34
3.2.	Configuración del Switches D2.....	34
3.3.	Configuración del Switches A1.....	35
3.4.	Verificación de la conectividad de PC a PC.....	35
3.4.1.	Verificación de la conectividad ipv4 e ipv6 de PC1 a PC2.....	35
3.4.2.	Verificación de la conectividad ipv4 e ipv6 de PC3 a PC4.....	36
4.	Configuraciones de seguridad.....	36
4.1.	Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.....	36
4.1.1.	Configuración Router R1.....	36
4.1.2.	Configuración Router R2.....	37
4.1.3.	Configuración Router R3.....	37
4.1.4.	Configuración Switch D1.....	37
4.1.5.	Configuración Switch D2.....	37
4.1.6.	Configuración Switch A1.....	37
4.2.	Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.....	37
4.2.1.	Configuración Router R1.....	37
4.2.2.	Configuración Router R2.....	37
4.2.3.	Configuración Router R3.....	38
4.2.4.	Configuración Switch D1.....	38
4.2.5.	Configuración Switch D2.....	38
4.2.6.	Configuración Switch A1.....	38
4.3.	Configuración de la autenticación AAA en todos los dispositivos... ..	38
4.3.1.	Configuración Router R1.....	38
4.3.2.	Configuración Router R2.....	38
4.3.3.	Configuración Router R3.....	38
4.3.4.	Configuración Switch D1.....	39
4.3.5.	Configuración Switch D2.....	39
4.3.6.	Configuración Switch A1.....	39
4.3.7.	Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA.....	39
	CONCLUSIONES.....	41
	BIBLIOGRAFIA.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento IP.....	12
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipología de red propuesta para diseñar.....	12
Figura 2. Tipología de red implementada con el software GNS 3.....	14
Figura 3. Configuración básica del Router R1.....	15
Figura 4. Configuración básica del Router R2.....	16
Figura 5. Configuración básica del Router R3.....	16
Figura 6. Configuración básica del Switch D1.....	17
Figura 7. Configuración básica del Switch D2.....	18
Figura 8. Configuración básica del Switch A1.....	19
Figura 9. Configuración PC1.....	20
Figura 10. Configuración PC2.....	20
Figura 11. Configuración PC3.....	21
Figura 12. Configuración PC4.....	21
Figura 13. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R1..	22
Figura 14. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R2..	23
Figura 15. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R3..	24
Figura 15. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1..	26
Figura 16. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1.....	26
Figura 17. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2..	28
Figura 18. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el.....	29
Figura 19. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2..	30
Figura 20. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.....	30
Figura 21. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R1.....	31
Figura 22. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R2.....	31
Figura 23. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R3.....	32
Figura 24. ping vrf General-Users 10.0.208.9 en Router R1.....	33
Figura 25. ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 en Router R1.....	33
Figura 26 ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 en Router R1.....	33
Figura 27. ping PC1 a PC2.....	36
Figura 28. ping PC3 a PC4.....	38
Figura 29. Verificación de seguridad en Switch D1.....	39
Figura 30. Verificación de seguridad en Switch D2.....	40
Figura 31. Verificación de seguridad en Router R1.....	40

GLOSARIO

Red: Es un conjunto de dispositivos finales como computadores, los cuales pueden intercambiar información, compartir archivos entre sí por medio de dispositivos alámbricos o inalámbricos, para establecer conectividad entre estos equipos se utilizan diferentes protocolos de comunicación.

VLAN: Una red de área local virtual (VLAN) permite segmentar lógicamente una red de área local (LAN) en diferentes dominios de difusión. En los escenarios donde los datos confidenciales se pueden difundir en una red, se pueden crear VLAN para mejorar la seguridad mediante la designación de una transmisión a una VLAN específica.

IPv4: Esta es la versión más común de IP que se utiliza hoy en día. Una dirección IP se escribe como 4 conjuntos de números (también denominados octetos) separados por un punto entre cada conjunto. Cada conjunto puede ser un número entre 0 y 255. Un ejemplo de una dirección IPv4 es 8.8.8.8, que es el servidor DNS público de Google. Hay más dispositivos que direcciones IP únicas para IPv4, por lo que puede resultar costoso comprar una dirección IP pública permanente.

IPv6: Esta última versión utiliza 8 conjuntos de números con dos puntos entre cada conjunto. Utiliza un sistema numérico hexadecimal, por lo que puede haber letras en la dirección IP. Una empresa puede tener direcciones IPv4 e IPv6 ejecutándose simultáneamente.

Ruta estática: Es el camino específico que se utiliza para la interconexión entre dos dispositivos que hacen parte de una red. Las redes estáticas no se actualizan automáticamente, su configuración debe realizarse de forma manual.

Router: es un dispositivo que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red. Su función es la de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.

Switch: permiten que los dispositivos de la red se comuniquen entre sí, así como con otras redes, lo que crea una red de recursos compartidos. Mediante el uso compartido de la información y la asignación de recursos, los switches ahorran dinero y aumentan la productividad.

RESUMEN

El diplomado de profundización CCNP busca la aplicación de las habilidades adquiridas durante el proceso de formación en los diferentes programas académicos relacionados con el aprendizaje sobre redes CISCO CCNA, donde encontramos diferentes dispositivos de enrutamiento, dispositivos para realizar interconexión entre equipos finales como computadores, teléfonos celulares, entre otros. Encontramos diferentes tecnologías que nos permiten implementar una red, donde se requiere la configuración de los dispositivos que la conforman para establecer la conectividad a través de los diferentes protocolos que nos permiten activar los equipos.

En este documento implementa una topología de red que consta de 3 Routers, 3 switches y 4 computadores, la red propuesta debe estar dividida en dos redes virtuales de área local VLAN, mediante el uso de los protocolos de enrutamiento virtual y reenvío VRFs. Nombramos a las redes como General-Users y Special-Users con esta topología podemos trabajar con más de una tabla de direccionamiento, VLAN 8 y VLAN 13.

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

ABSTRACT

The CCNP deepening diploma seeks the application of the skills acquired during the training process in the different academic programs related to learning about CISCO CCNA networks, where we find different routing devices, devices for interconnection between end equipment such as computers, cell phones , among others. We find different technologies that allow us to implement a network, where the configuration of the devices that comply is required to establish connectivity through the different protocols that allow us to activate the equipment.

In the previous document, it implements a network topology consisting of 3 routers, 3 switches and 4 computers, the proposed network must be divided into two virtual local area networks VLANs, through the use of virtual routing protocols and forwarding VRFs. We name the networks as General_Users and Special_users with this topology we can work with more than one addressing table, VLAN 8 and VLAN 13.

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

INTRODUCCIÓN

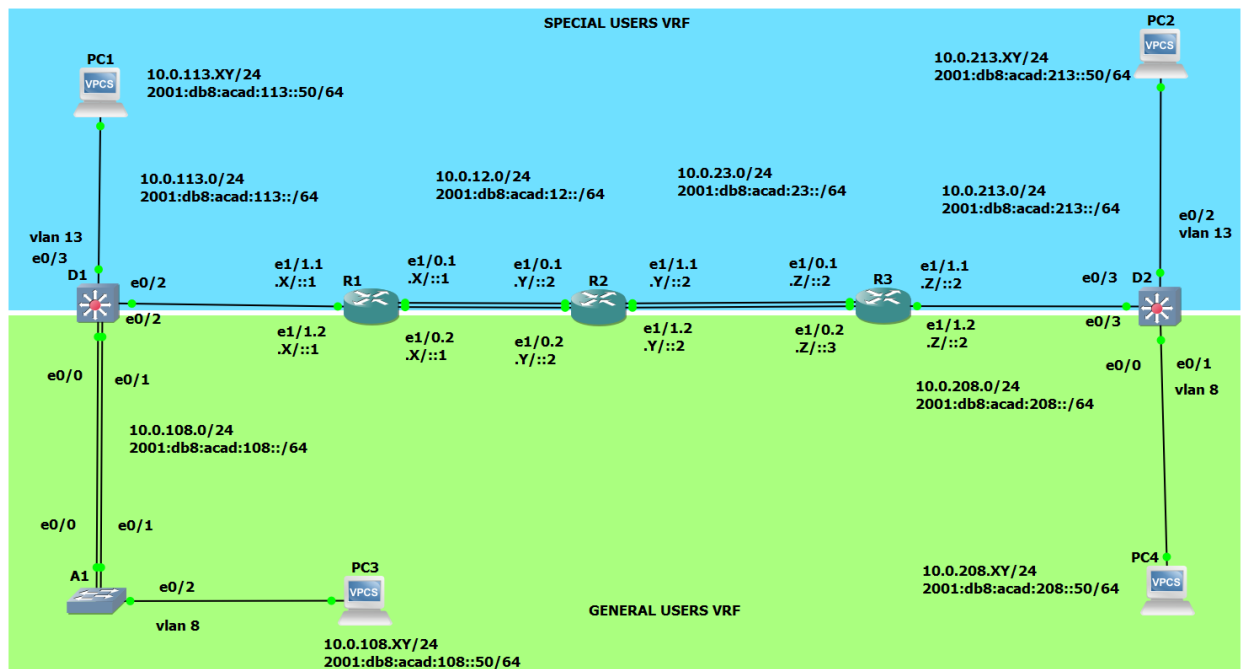
En el presente trabajo mediante una topología de red propuesta y utilizando emuladores de simulación como el software GNS3, se estructuran redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP y la configuración de VLANs, para comprender las características de una infraestructura de red jerárquica convergente. La topología de red propuesta consta de tres routers, tres switches y 4 computadores. En la configuración inicial se asignan los nombres a cada componente, creamos la VLAN asignándole el nombre de General Users y la VLAN 13 denominada Special Usersy se activa el direccionamiento IPV4 e IPV6. Se realiza la configuración de las diferentes interfaces de acuerdo la tabla de direccionamiento 1, en este proceso se encapsula la interfaz a la VLAN correspondiente, se asocia a la respectiva VRF y se le asigna su respectiva dirección IPV4, IPV6 y dirección de enlace local para IPV6. También se realizan la configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan desde el router R1 y el router R3 hacia el router R2; y las rutas estáticas predeterminadas en ambos VRFs para IPV4 e IPV6. Dando soluciones de red escalables mediante la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento para la implementación de servicios IP con calidad de servicio en ambientes de red empresariales LAN y WAN.

Se realiza la configuración de los switches: realizando la configuración de enlaces troncales para los switches D1 y switch D2, realizando la configuración ethernet para los switches D1 y A1, configurando las interfaces que comunican los switches con los computadores activando el modo acces y habilitando porfast para garantizar la conectividad, se realiza la configuración de seguridad para los routers y los switches, funciones como el acceso a exe privilegiado seguro, nombre del usuario, nivel de privilegio 15 del usuario, una clave secreta encriptada y las funciones de AAA (autorización, autenticación y contabilidad) son realizadas para esta configuración de seguridad.

1. ESCENARIO PROPUESTO

La figura 1 muestra el escenario de simulación propuesto de una topología de red, que consta de 3 routers, 3 switches y 4 computadores donde se evidencia que se deben crear dos redes virtuales (VRF), GENERAL USER VRF y SPECIAL USERS donde solo debe existir conectividad entre dispositivos de una misma VRF.

Figura 1. Tipología de red propuesta para diseñar.



Fuente: Prueba de habilidades practicas CCNP

1.1 Direccionamiento IP

En la tabla 1 se detalla la asignación de las direcciones ipv4 e ipv6, al igual que las direcciones de enlace local para ipv6 para el Router R1, Router R2, Router R3, computador PC1, computador PC2, computador PC3, computador PC4.

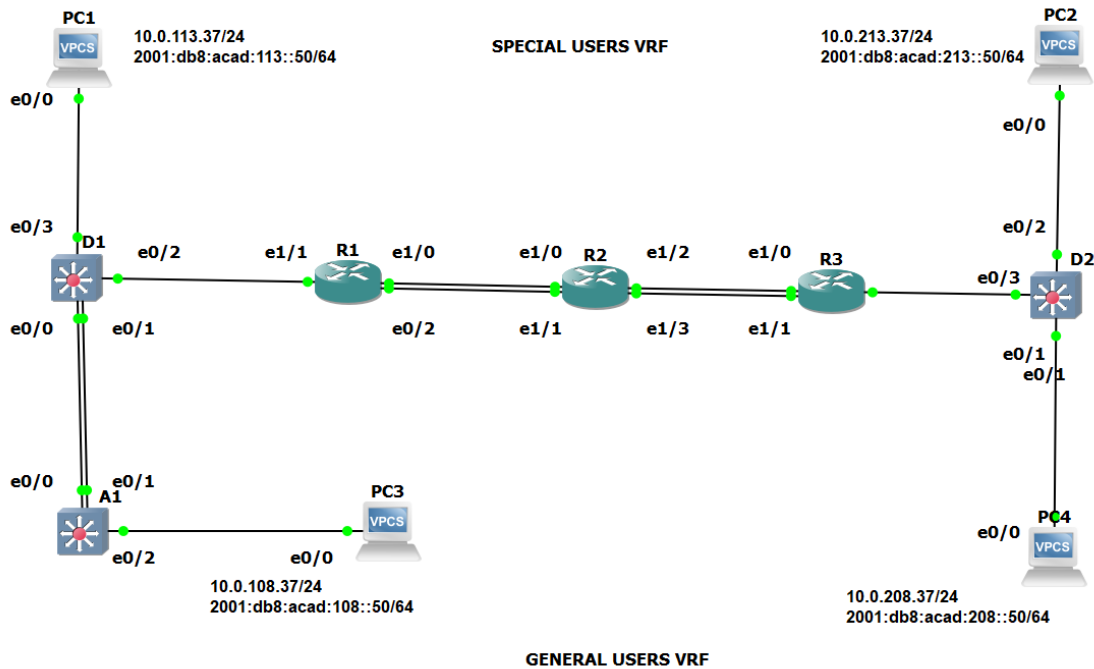
Tabla 1. Tabla de Direccionamiento IP

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.3/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.3/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.37/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.37/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.37/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.37/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

1.2 Construcción de la topología de red

Para la construcción de la topología de red propuesta se hizo uso del software GNS 3. se utilizan 3 routers, 3 switches de capa 3 y 4 computadores, en la figura 2 se muestra la topología de red implementada.

Figura 2. Tipología de red implementada con el software GNS 3



Fuente: Autor

1.3 Configuración de los parámetros básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.

Ingresamos al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplicamos la configuración básica como las configuraciones de inicio, nombre del dispositivo, se habilita el direccionamiento ipv4 e ipv6, asignamos la VLAN 8 con el nombre General User y la VLAN 13 como Special User y se habilitan en cada dispositivo, usamos los comandos copy running-config startup-config para guardar los parámetros en cada dispositivo.

1.3.1 Configuración del Router R1

enable "Ingresamos al modo Privilegiado"
configure terminal "Ingresamos al modo configuración global"

hostname R1 “Asignamos el nombre del Router”
 ipv6 unicast-routing “Habilitamos el enrutamiento ipv6”
 no ip domain lookup “Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS”
 banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCODER Skills Assessment, Scenario 2 #”
 line con 0 “Acede al modo de configuración de línea de consola”
 exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
 logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
 exit “ Para salir de configuración anterior”

Figura 3. Configuración básica del Router R1

```

R1#enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1

% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#
*May 5 04:04:40.619: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
  
```

Fuente: Autor

1.3.2. Configuración del Router R2

enable “Ingresamos al modo Privilegiado”
 configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
 hostname R2 “Asignamos el nombre del Router”
 ipv6 unicast-routing “Habilitamos el enrutamiento ipv6”
 no ip domain lookup “Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS”
 banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCODER Skills Assessment, Scenario 2 #”
 line con 0 “Acede al modo de configuración de línea de consola”
 exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
 logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
 exit “Para salir de configuración anterior”

Figura 4. Configuración básica del Router R2

```
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#exit
R2#
*May 6 02:35:48.139: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Fuente: Autor

1.3.3. Configuración del Router R3

- enable “Ingresamos al modo Privilegiado”
- configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
- hostname R3 “Asignamos el nombre del Router”
- ipv6 unicast-routing “Habilitamos el enrutamiento ipv6”
- no ip domain lookup “Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS”
- banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCODER Skills Assessment, Scenario 2 #”
- line con 0 “Accede al modo de configuración de línea de consola”
- exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
- logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
- exit “ Para salir de configuración anterior”

Figura 5. Configuración básica del Router R3

```
R3#
R3#
R3#enable
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#
*May 6 02:46:37.487: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

Fuente: Autor

1.3.4. Configuración del Switch D1

enable “Ingresamos al modo Privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
hostname D1 “Asignamos el nombre del switch D1”
ip routing “Activa las funciones de capa 3”
ipv6 unicast-routing “Habilita el enrutamiento ipv6”
no ip domain lookup “Desabilita la traducción de nombres a dirección basado en DNS”
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #”
line con 0 “Accede al modo de configuración de línea de consola”
exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
exit “Para salir de configuración anterior”
vlan 8 “Ingresamos al modo de configuración vlan para la vlan 8”
name General-Users “Asignamos el nombre General-Users al vlan 8”
exit “Para salir de configuración anterior”
vlan 13 “Ingresamos al modo de configuración vlan para la vlan 13”
name Special-Users “Asignamos el nombre Special-Users al vlan 13”
exit “Para salir de configuración anterior”

Figura 6. Configuración básica del Switch D1

```
D1#
D1#enable
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#exit
D1#
May 6 03:36:34.363: %SYS-5-CONFIG-I: Configured from console by console
D1#
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]:
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 869 bytes[OK]
D1#
D1#
```

Fuente: Autor

1.3.5. Configuración del Switch D2

enable “Ingresamos al modo Privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
hostname D2 “Asignamos el nombre del switch D2”
ip routing “Activa las funciones de capa 3”
ipv6 unicast-routing “Habilita el enrutamiento ipv6”
no ip domain lookup “Desactiva la traducción de nombres a dirección basado en DNS”
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #”
line con 0 “Accede al modo de configuración de línea de consola”
exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
exit “Para salir de configuración anterior”
vlan 8 “Ingresamos al modo de configuración vlan para la vlan 8”
name General-Users “Asignamos el nombre General-Users al vlan 8”
exit “Para salir de configuración anterior”
vlan 13 “Ingresamos al modo de configuración vlan para la vlan 13”
name Special-Users “Asignamos el nombre Special-Users al vlan 13”
exit “Para salir de configuración anterior”

Figura 7. Configuración básica del Switch D2

```
D2#enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#exit
D2#
*May 6 03:51:23.387: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
D2#
*May 6 03:52:24.768: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
D2#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 874 bytes[OK]
D2#
D2#
```

Fuente: Autor

1.3.6. Configuración del Switch A1

enable “Ingresamos al modo Privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
hostname A1 “Asignamos el nombre del switch A1”
ipv6 unicast-routing “Habilita el enrutamiento ipv6”
no ip domain lookup “Desabilita la traducción de nombres a dirección basado en DNS”
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # “Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #”
line con 0 “Accede al modo de configuración de línea de consola”
exec-timeout 0 0 “Establece un tiempo de = para no interrumpir la conexión por inactividad”
logging synchronous “Evita la intruccion de mensajes logging al ejecutar lines de comando”
exit “Para salir de configuración anterior”
vlan 8 “Ingresamos al modo de configuración vlan para la vlan 8”
name General-Users “Asignamos el nombre General-Users al vlan 8”
exit “Para salir de configuración anterior”

Figura 8. Configuración básica del Switch A1

```
A1#enable
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ip routing
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#exit
A1#
*May 6 04:04:34.125: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
A1#
A1#
A1#
A1#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
A1#
*May 6 04:05:22.198: %SYS-7-INV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
A1#copy runn start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 869 bytes[OK]
A1#
A1#
A1#
```

Fuente: Autor

1.3.7. Configuración del PC1

ip 10.0.113.37/24 10.0.113.1 “Dirección Ip y puerta de enlace”

ip 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:113::1 “Asignamos la dirección ipv6”
show “Despliega la configuración”
save “Guardamos configuración”

Figura9. Configuración PC1

```
PC1>
PC1> ip 10.0.113.37/24 10.0.113.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.37 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:113::1
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.0.113.37/24 10.0.113.1 00:50:79:66:68:00 20000 127.0.0.1:20001
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:acad:113::50/64

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1>
PC1>
PC1> []
```

Fuente: Autor

1.3.9. Configuración del PC2

ip 10.0.213.37/24 10.0.213.1 “Dirección Ip y puerta de enlace”
ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1 “Asignamos la dirección ipv6”
show “Despliega la configuración”
save “Guardamos configuración”

Figura 10. Configuración PC2

```
PC2> ip 10.0.213.37/24 10.0.213.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.37 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1
Bad command: "2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1". Use ? for help.

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1
PC2 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC2 10.0.213.37/24 10.0.213.1 00:50:79:66:68:01 20000 127.0.0.1:20001
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:acad:213::50/64

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2>
PC2>
PC2> []
```

Fuente: Autor

1.3.9. Configuración del PC3

ip 10.0.108.37/24 10.0.108.1 “Dirección Ip y puerta de enlace”

ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:108::1 “Asignamos la dirección ipv6”

show “Despliega la configuración”

save “Guardamos configuración”

Figura 11. Configuración PC3

```
PC3> ip 10.0.108.37/24 10.0.108.1
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.37 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:108::1
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3      10.0.108.37/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:02  20004  127.0.0.1:20005
         fe80::250:79ff:fe66:6802/64
         2001:db8:acad:108::50/64

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3>
```

Fuente: Autor

1.3.10. Configuración del PC4

ip 10.0.208.37/24 10.0.208.1 “Dirección Ip y puerta de enlace”

ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:208::1 “Asignamos la dirección ipv6”

show “Despliega la configuración”

save “Guardamos configuración”

Figura 12. Configuración PC4

```
PC4> ip 10.0.208.37/24 10.0.208.1
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.37 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:208::1
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4      10.0.208.37/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  20006  127.0.0.1:20007
         fe80::250:79ff:fe66:6803/64

PC4>
```

Fuente: Autor

1. Configuración de VRF y enrutamiento estático.

En este paso configuramos el VRF-Lite en los 3 routers y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro en la topología de red. Se crean dos VRF: General Users y Special Users, se habilitan las direcciones ipv4 e ipv6.

1.1. Configuración de VRF para los Routers R1, R2 y R3

2.1.1. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R1

enable “Ingresamos al modo privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
vrf definition General-Users “Creamos la VRF General-Users”
address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users”
exit “salimos del modo anterior”
vrf definition Special-Users “Creamos la vrf Special-Users”
address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv6 en la vrf Special- users”
exit

Figura 13. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R1

```
R1#enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config-vrf)#end
R1#
*May 6 17:33:02.559: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#erase nvram
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R1#
*May 6 17:40:03.911: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R1#copy runn estar
Destination filename [estar]?
%Error opening disk0:/estar (No such device)
R1#copy runn star
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Fuente: Autor

2.1.2. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R2

enable “Ingresamos al modo privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
vrf definition General-Users “Creamos la VRF General-Users”
address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users”
exit “salimos del modo anterior”
vrf definition Special-Users “Creamos la vrf Special-Users”
address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv6 en la vrf Special- users”
exit

Figura 14. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R2

```
R2#enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#end
R2#
*May 6 17:59:38.183: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R2#
*May 6 18:00:38.347: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R2#copy runn star
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Fuente: Autor

2.1.3. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R3

enable “Ingresamos al modo privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
vrf definition General-Users “Creamos la VRF General-Users”
address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users”
exit “salimos del modo anterior”
vrf definition Special-Users “Creamos la vrf Special-Users”

address-family ipv4 “se crea la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users”
address-family ipv6 “se crea la familia de direcciones ipv6 en la vrf Special- users”
exit

Figura 15. Configuración de VRFs y habilitación de ipv4 e ipv6 en el Router R3

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#end
R3#
*May 6 18:08:04.951: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R3#
*May 6 18:08:26.191: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R3#copy runn star
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: Autor

2.2. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 en cada VRF como se muestra en la Tabla1 tabla de direccionamientos IP en los routers R1, R2 y R3.

2.2.1. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1.

enable “Ingresamos al modo privilegiado”
configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
interface e1/0.1” crea la configuración de la subinterfaz e1/0.1”
encapsulation dot1q 13 “Encapsula la subinterfaz en la vlan 13”
vrf forwarding Special-Users “Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz”
ip address 10.0.12.3 255.255.255.0 “Asigna la dirección ipv4”
ipv6 address fe80::1:1 link-local “Asigna el enlace local a la dirección ipv6”
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 “Asigna la dirección ipv6”
no shutdown “Activa la subinterfaz”
exit “salir al modo anterior”

Se repite el mismo procedimiento para las demás interfaces teniendo en cuenta el direccionamiento de la Tabla1.

interface e1/0.2

```
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
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 10.0.113.3 255.255.255.0
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 10.0.108.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
exit
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
exit
```

Figura 15. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1.

```

R1#
R1#enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface e1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::11:1 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 e1/0.2
R1(config-subif)#
R1(config-subif)#
*May 6 20:19:56.559: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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::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)#
*May 6 20:22:33.579: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 6 20:22:34.579: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
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::11:3 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 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::11:4 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 ip address
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit

```

Fuente: Autor

Para verificar la configuración anterior utilizamos el comando exi

Figura 16. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R1.

```

*May 7 20:04:34.927: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip vrf Interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2       10.0.12.3       General-Users    up
Et1/1.2       10.0.108.3      General-Users    up
Et1/0.1       10.0.12.3       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.113.3      Special-Users    up
R1#enable

```

Fuente: Autor

2.2.2. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.

```
enable "Ingresamos al modo privilegiado"  
configure terminal "Ingresamos al modo configuración global"  
interface e1/0.1" crea la configuración de la subinterfaz e1/0.1"  
encapsulation dot1q 13 "Encapsula la subinterfaz en la vlan 13"  
vrf forwarding Special-Users "Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz"  
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0 "Asigna la dirección ipv4"  
ipv6 address fe80::2:1 link-local "Asigna el enlace local a la dirección ipv6"  
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 "Asigna la dirección ipv6"  
no shutdown "Activa la subinterfaz"  
exit "salir al modo anterior"
```

Se repite el mismo procedimiento para las demás interfaces teniendo en cuenta el direccionamiento de la Tabla1.

```
interface e1/0.2  
encapsulation dot1q 8  
vrf forwarding General-Users  
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0  
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 10.0.23.7 255.255.255.0  
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 forward General-Users  
ip address 10.0.23.7 255.255.255.0  
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

Figura 17. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface e1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q
% Incomplete command.

R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface e1/0
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
*May  6 21:14:59.151: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
*May  6 21:15:00.151: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
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 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface e1/1.
% Incomplete command.

R2(config)#interface e1/1.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface e1/1
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*May  6 21:20:59.991: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May  6 21:21:00.991: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Fuente: Autor

Para verificar la configuración anterior utilizamos el comando show ip vrf Interface
c

Figura 18. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.

```
R2#show ip vrf Interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.7       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.23.7       General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.7       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.23.7       Special-Users    up
R2#
```

Fuente: Autor

2.2.3. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R3.

enable “Ingresamos al modo privilegiado”
 configure terminal “Ingresamos al modo configuración global”
 interface e1/0.1” crea la configuración de la subinterfaz e1/0.1”
 encapsulation dot1q 13 “Encapsula la subinterfaz en la vlan 13”
 vrf forwarding Special-Users “Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz”
 ip address 10.0.23.9 255.255.255.0 “Asigna la dirección ipv4”
 ipv6 address fe80::3:1 link-local “Asigna el enlace local a la dirección ipv6”
 ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 “Asigna la dirección ipv6”
 no shutdown “Activa la subinterfaz”
 exit “salir al modo anterior”

Se repite el mismo procedimiento para las demás interfaces teniendo en cuenta el direccionamiento de la Tabla1.

```
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
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 10.0.213.9 255.255.255.0
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 10.0.208.9 255.255.255.0
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

```

Figura 19. Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.

```

R3
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
*May 6 21:43:54.379: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 6 21:43:55.379: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R3(config-if)#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 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)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config)#no shutdown
R3(config)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*May 6 21:50:03.183: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 6 21:50:04.183: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#
*May 6 21:50:13.711: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#

```

Fuente: Autor

Para verificar la configuración anterior utilizamos el comando show ip vrf Interface

Figura 20. Verificación de Configuración de interfaz ipv4 e ipv6 para cada VRF en el Router R2.

```
R3#show ip vrf Interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.9       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.9      General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.9       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.9      Special-Users    up
R3#
```

Fuente: Autor

2.3. Configuración de rutas estáticas predeterminadas en Router R1 Router R3 que apuntan a R2 configuración de rutas estáticas VRF para ipv4 e ipv6.

El enrutamiento para las VRF es totalmente independiente al igual que el direccionamiento IP.

2.3.1. Configuración de rutas estáticas predeterminadas en R1

configure terminal

ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 "Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users"

ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 "Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users"

ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 "Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users"

ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 "Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users"

end

Figura 21. Configuración de rutas estáticas predeterminadas en R1

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
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 6 22:16:19.051: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

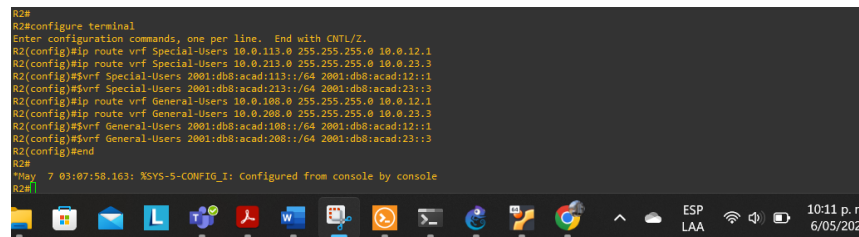
Fuente: Autor

2.3.2. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R2

configure terminal

```
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 10.0.23.3
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 10.0.23.3
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
```

Figura 22. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R2



```
R2#
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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 10.0.23.3
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 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
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 7 03:07:58.163: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

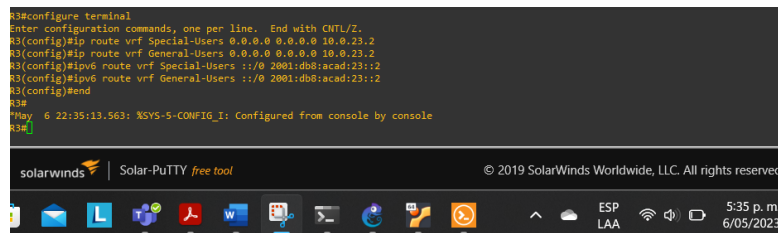
Fuente: Autor

2.3.3. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R3

configure terminal

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
```

Figura 23. Configuración de rutas estáticas predeterminas en R3



```
R3#
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
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)#end
R3#
May 6 22:35:13.563: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

Fuente: Autor

2.4. Verificación conectividad en cada una las VRFs

En el Router R1 ping vrf General-Users 10.0.208.9

Figura 24. ping vrf General-Users 10.0.208.9 en Router R1.

```
R1#
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 = 28/49/60 ms
R1#
```

Fuente: Autor

Figura 25. ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 en Router R1.

```
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 0 percent (0/5)
R1#
```

Fuente: Autor

Figura 26 ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 en Router R1.

```
R1#
R1#
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 0 percent (0/5)
R1#
```

Fuente: Autor

3. Configuración de Capa 2

Configuramos los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Se deben deshabilitar las interfaces, establecer enlaces troncales, se debe configurar etherchannel y habilitar portchannel 1 usando el protocolo PAgP(protocolo

por agregación de puertos). Finalmente se realiza la configuración del acceso a los dispositivos finales

3.1 Configuración del Switches D1.

```
configure terminal
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3 "Selecciona el rango de interfaces de
e0/0 hasta e3/3"
shutdown
exit
interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q "Establece la encapsulación troncal de la
interfaz"
switchport mode trunk "Cambia La interfaz al modo de enlace troncal permanente"
no shutdown
exit
```

3.2. Configuración del Switches D2.

```
configure terminal
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit
interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
interface e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
interface e1/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

```
interface e0/1
switchport mode access "Establece la interfaz en modo Access"
switchport access vlan 13 "asigna el puerto a los puertos de acceso de la vlan 13"
```

```
spanning-tree portfast "Obtiene acceso inmediato a la capa 2"  
no shutdown  
exit  
interface e1/1  
switchport mode access  
switchport access vlan 8 "asigna el puerto o a los puertos de acceso de la vlan 8"  
spanning-tree portfast  
no shutdown  
exit
```

3.3. Configuración del Switches A1.

```
configure terminal  
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3  
shutdown  
exit  
interface e1/0  
switchport mode access  
switchport access vlan 8  
spanning-tree portfast  
no shutdown  
exit  
interface range e2/0-1  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
channel-group 1 mode desirable  
no shutdown  
exit
```

3.4. Verificación de la conectividad de PC a PC.

Para verificar la conectividad IPV4 e IPV6 se hace ping desde PC1 a PC2 y de PC3 a PC4

3.4.1. Verificación de la conectividad ipv4 e ipv6 de PC1 a PC2.

Figura 27. ping PC1 a PC2

```
PC1> ping 10.0.113.37
10.0.113.37 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.37 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.37 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.37 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.37 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:113::50
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
```

Fuente: Autor

3.4.2. Verificación de la conectividad ipv4 e ipv6 de PC3 a PC4.

Figura 28. ping PC3 a PC4

```
PC3> ping 10.0.108.37
10.0.108.37 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.37 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.37 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.37 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.37 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:108::50
2001:db8:acad:108::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> |
```

Fuente: Autor

4. Configuraciones de seguridad

En esta parte se configuran varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología. En los tres routers y los tres switches, se crea una contraseña para ingreso a modo exe privilegiado seguro, se crea el usuario admon, nivel de privilegio 15 y una clave secreta encriptada, se habilitan las funciones AAA (autorización, autenticación y contabilidad) y se activa autenticación.

4.1 Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.

4.1.1. Configuración Router R1

configure terminal “Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.”

```
enable secret cisco12345cisco
```

4.1.2. Configuración Router R2

configure terminal "Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco."
enable secret cisco12345cisco

4.1.3. Configuración Router R3

configure terminal "Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco."
enable secret cisco12345cisco

4.1.4. Configuración Switch D1

configure terminal "Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco."
enable secret cisco12345cisco

4.1.5. Configuración Switch D2

configure terminal "Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco."
enable secret cisco12345cisco

4.1.6. Configuración Switch A1

configure terminal "Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco."
enable secret cisco12345cisco

4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.

4.2.1. Configuración Router R1

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco

4.2.2. Configuración Router R2

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco

4.2.3. Configuración Router R3

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

```
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco
```

4.2.4. Configuración Switch D1

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

```
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco
```

4.2.5. Configuración Switch D2

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

```
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco
```

4.2.6. Configuración Switch A1

Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

```
username admin privilege 15 algorithm- type SCRYPT secret cisco12345cisco
```

4.3 Configuración de la autenticación AAA en todos los dispositivos.

4.3.1. Configuración Router R1

Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.

Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local end
```

4.3.2. Configuración Router R2

Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.

Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local end
```

4.3.3. Configuración Router R3

Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.
Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
aaa new-model
aaa authentication login default local end

4.3.4. Configuración Switch D1

Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.
Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
aaa new-model
aaa authentication login default local end

4.3.4. Configuración Switch D2

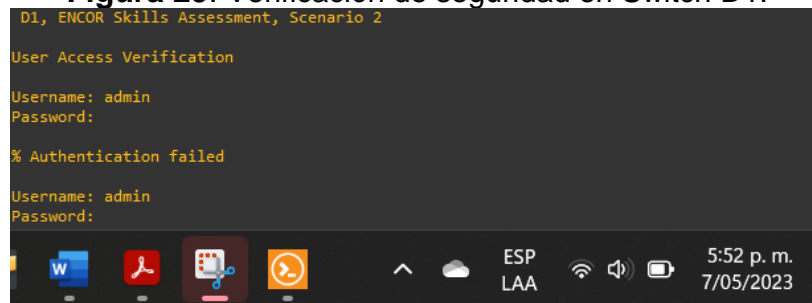
Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.
Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
aaa new-model
aaa authentication login default local end

4.3.4. Configuración Switch A1

Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación.
Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
aaa new-model
aaa authentication login default local end

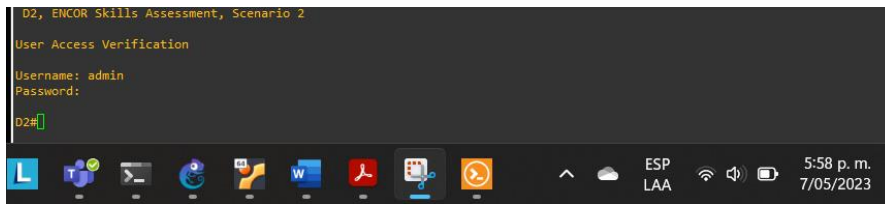
4.37. Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA.

Figura 29. Verificación de seguridad en Switch D1.



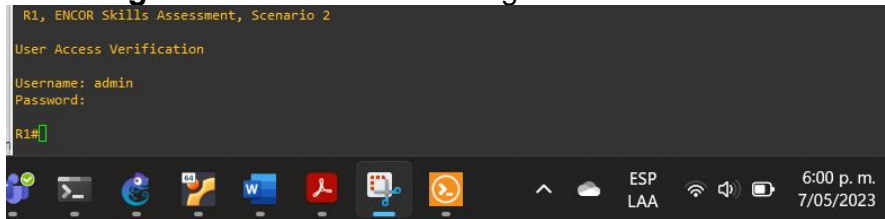
Fuente: Autor

Figura 30. Verificación de seguridad en Switch D2.



Fuente: Autor

Figura 31. Verificación de seguridad en Switch D2.



Fuente: Autor

CONCLUSIONES

Mediante la realización de la prueba de habilidades prácticas se comprende más claramente como planificar redes inalámbricas, de acceso remoto y sitio a sitio seguras mediante el análisis de escenarios simulados de infraestructuras de red empresariales para la aplicación de servicios de autenticación, roaming y localización.

Mediante una topología de red propuesta y utilizando emuladores de simulación como el software GNS3, se estructuran redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP y la configuración de VLANs, para comprender las características de una infraestructura de red jerárquica convergente.

Con el desarrollo de las pruebas de habilidades prácticas de CCNP, se adquirieron capacidades necesarias para administrar equipos de red (como enrutadores y conmutadores), utilizar recursos y herramientas para establecer conexiones de red y resolver problemas.

BIBLIOGRAFÍA

AN, Shereya. Descripción general de encapsulación y enlace troncal de Vlan. [En línea]. 2020. Disponible en: <https://www.section.io/engineering-education/vlan-trunking/>

BULLA, Ricardo. Enrutamiento y configuración de redes. [En línea]. 2018. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1495/74%20ENRUTAMIENTO%20Y%20CONFIGURACION%20DE%20REDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EDGEWORTH, Bladley, GARZA RIOS Ramiro, GOOLEY Jasson, HUCABY David. CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bladley., GARZA RIOS Ramiro, B., GOOLEY Jasson., HUCABY, David., Hucaby, D. CISCO Press (Ed). Advanced BGP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Novedad para Cisco Business: Glosario de equipos y redes básicas. (2022, 9 marzo). Cisco. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/routers/cisco-rv-series-small-business-routers/kmgmt-1080-New-to-Cisco-Business-General-Glossary.html#interface

Novedad para Cisco Business: Glosario de equipos y redes básicas. (2022b, marzo 9). Cisco. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/routers/cisco-rv-series-small-business-routers/kmgmt-1080-New-to-Cisco-Business-General-Glossary.html#switch

UNAD, Configuración de Switches y Routers. [OVA], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>

UNAD, (2015). Switch CISCO -Procedimientos de instalación y configuración del IOS [OVA]. <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IlyYRohwtwPUV64dg>