

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ANDRES ARMANDO PEREZ NIÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
SOGAMOSO
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ANDRÉS ARMANDO PÉREZ NIÑO

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

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
SOGAMOSO
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Sogamoso, 15 de mayo de 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la paciencia y la fortaleza para perseverar ante los sueños propuestos, de igual manera le agradezco a todas las personas que creyeron en mi y en mis capacidades y con orgullo digo que este no es un triunfo solo mío, si no de cada persona que puso su granito de arena tanto en dinero como en tiempo y conocimientos aportados.

Por último, agradezco a la universidad nacional abierta y a distancia por darme la oportunidad de realizar mis estudios en tan prestigiosa institución

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE ILUSTRACIONES	8
GLOSARIO	10
RESUMEN	12
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
DESARROLLO.....	14
PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ	14
a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.....	16
b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.....	25
c. configure los pc1, pc2, pc3 y pc4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.....	26
PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	29
1. configuración r1	30
2. configuración r2.....	35
3. Configuración R3.....	39
PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2.....	46
Configuracion Switch D1	47

Configuracion Switch D2	49
Configuracion Switch A1	51
PARTE 4. CONFIGURE SECURITY	57
CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFIA	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de enrutamiento	14
Tabla 2 tabla de enrutamiento para pc	26
Tabla 3 configuración VRF y enrutamiento estático.....	29
Tabla 4 Parámetros para configuracion de swtches	46

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Topología de red.....	14
Ilustración 2 topología de red gns3	15
Ilustración 3 configuración de Router R1	17
Ilustración 4 configuración Router 2.....	19
Ilustración 5 configuración Router 3.....	20
Ilustración 6 configuración de switch D1	22
Ilustración 7 configuración de switch D2.....	23
Ilustración 8 configuración de switch A1	25
Ilustración 9 configuraciones guardadas.....	25
Ilustración 10 configuración PC1	26
Ilustración 11 configuración PC2	27
Ilustración 12 configuración pc3.....	27
Ilustración 13 configuración PC4	28
Ilustración 14 Configuración vrf Router 1	34
Ilustración 15 Configuración vrf Router 2.....	39
Ilustración 16 Configuración vrf Router 3.....	43
Ilustración 17 Visualización en rutas creadas en R1.....	44
Ilustración 18 Visualización en rutas creadas en R2.....	44
Ilustración 19 Visualización en rutas creadas en R3.....	44
Ilustración 20 visualización rutas creadas R1	44
Ilustración 21 visualización rutas creadas R2	44
Ilustración 22 visualización rutas creadas R3	45
Ilustración 23 Comprobación Ping de Router R1	45
Ilustración 24 Configuración de switch D1 capa 2	49
Ilustración 25 Configuración de switch D1 capa 2	51
Ilustración 26 Configuración de switch D1 capa 2	53
Ilustración 27 verificación de las interfaces troncales switch D1.....	53
Ilustración 28 verificación de las interfaces troncales switch D2.....	54

Ilustración 29 verificación de las interfaces troncales switch A1	54
Ilustración 30 Verificación de etherchannel en switch D1	55
Ilustración 31 Verificación de etherchannel en switch D2	55
Ilustración 32 Verificación de etherchannel en switch A1	55
Ilustración 33 Ping de pc1 a pc2	56
Ilustración 34 Ping de pc3 a pc4	56
Ilustración 35 Configuración seguridad Router R1	58
Ilustración 36 Configuración seguridad Router R2	59
Ilustración 37 Configuración seguridad Router R3	59
Ilustración 38 Configuración seguridad switch D1	60
Ilustración 39 Configuración seguridad switch D2	60
Ilustración 40 Configuración seguridad switch A1	61

GLOSARIO

1. **DNS:** El sistema de nombres de dominio (DNS) es el directorio telefónico de Internet. Las personas acceden a la información en línea a través de nombres de dominio como nytimes.com o espn.com. Los navegadores web interactúan mediante direcciones de Protocolo de Internet (IP). El DNS traduce los nombres de dominio a direcciones IP para que los navegadores puedan cargar los recursos de Internet.

Cada dispositivo conectado a Internet tiene una dirección IP única que otros equipos pueden usar para encontrarlo. Los servidores DNS suprimen la necesidad de que los humanos memoricen direcciones IP tales como 192.168.1.1 (en IPv4) o nuevas direcciones IP alfanuméricas más complejas, tales como 2400:cb00:2048:1::c629:d7a2 (en IPv6).

2. **VRF:** (del inglés Virtual Routing and Forwarding, enrutamiento virtual y reenvío) es una tecnología que permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente. Además, dichas tablas son completamente independientes. De esta manera, es posible, por ejemplo, utilizar la misma dirección IP asignada a dos interfaces diferentes en un enrutador al mismo tiempo.

VRF implementa una separación de tipo lógico dentro de un router, virtualizando las tablas de enrutamiento. Es decir, el router asocia a cada interfaz una tabla propia, que difiere de la tabla global del dispositivo. De esta manera, cada interfaz podría utilizar la misma dirección IP sin entrar en conflicto.

- 3. DIRECCIONES IPV6 DE UNIDIFUSIÓN:** Las direcciones IPv6 de unidifusión identifican de forma exclusiva una interfaz en un dispositivo con IPv6 habilitado. Un paquete que se envía a una dirección de unidifusión es recibido por la interfaz que tiene asignada esa dirección. Como sucede con IPv4, las direcciones IPv6 de origen deben ser direcciones de unidifusión. Las direcciones IPv6 de destino pueden ser direcciones de unidifusión o de multidifusión.
- 4. TABLA DE ENRUTAMIENTO:** Una tabla de enrutamiento, también conocida como tabla de encaminamiento, es un documento electrónico que almacena las rutas a los diferentes nodos en una red informática. Los nodos pueden ser cualquier tipo de dispositivo electrónico conectado a la red. La tabla de enrutamiento generalmente se almacena en un router o en una red en forma de una base de datos o archivo. Cuando los datos deben ser enviados desde un nodo a otro de la red, se hace referencia a la tabla de enrutamiento con el fin de encontrar la mejor ruta para la transferencia de datos.
- 5. VLAN:** La tecnología de VLAN se basa en el empleo de Switches, en lugar de Hubs o concentradores, esto permite un control más inteligente del tráfico de la red, para que la eficiencia de la red entera se incremente. Por otro lado, al distribuir a los usuarios de un mismo grupo lógico a través de diferentes segmentos, se logra el incremento del ancho de banda en dicho grupo de usuarios.

RESUMEN

El desarrollo de este documento se fundamenta específicamente en el manejo de redes CISCO CCNP el cual es una profundización para carreras como ingeniería de telecomunicaciones o ingeniería electrónica, el propósito de este documento es plasmar el proyecto final de dicha profundización. Este proyecto se realizará con ayuda del software gns3, para la configuración y conmutación de una red multi-VRF que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales" por medio de protocolos de enrutamiento para direccionamiento ipv4 e ipv6 y configuración de seguridad.

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

ABSTRACT

The development of this document is specifically based on the management of CISCO CCNP networks, which is a deepening for careers such as telecommunications engineering or electronic engineering, the purpose of this document is to capture the final project of said deepening. This project will be carried out with the help of the gns3 software, for the configuration and switching of a multi-VRF network that supports "General Users" and "Special Users" through routing protocols for ipv4 and ipv6 addressing and security configuration.

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

INTRODUCCIÓN

El manejo de redes es una labor indispensable en la ingeniería de telecomunicaciones, para dicha labor hay diferentes tipos de profundizaciones y especialidades, en el desarrollo de este proyecto nos enfocaremos en la profundización de CISCO CCNP el cual busca administrar dispositivos de red como routers, switches, mediante el estudio de la arquitectura TCP/IP y el uso de recursos y herramientas necesarias para establecer conectividad de red y solucionar los inconvenientes presentados.

Durante el proyecto se planteara una situación que evaluara las habilidades para configurar una red que se compone de tres switch, tres routers, y 4 pcs en los que se busca una configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", de igual manera se busca la conectividad entre los 4 pcs y la implementación de seguridad en cada uno de los dispositivos.

Por medio del software gns3 se busca adoptar un ambiente más real a situaciones que se nos pueda presentar al administrar diferentes redes, por lo cual es de vital importancia tener en cuenta diferentes conceptos y recomendaciones para la utilización del software, entre las recomendaciones está el tener en cuenta la tabla de ruteo y las conexiones entre las interfaces.

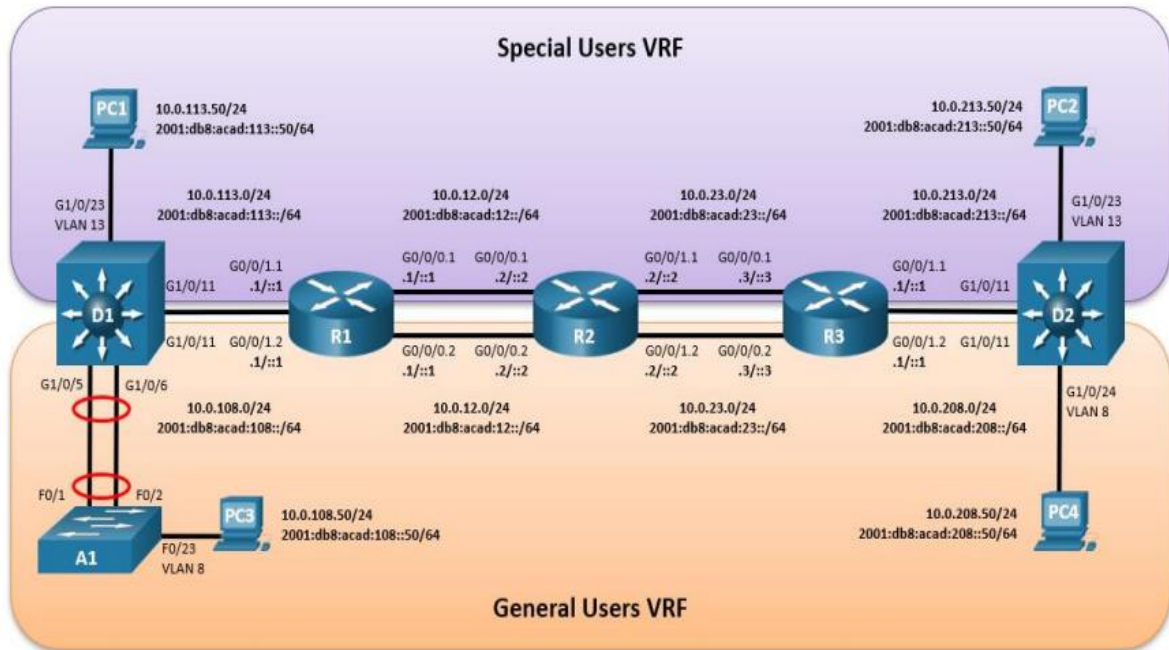
DESARROLLO

PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ

CONFIGURACION DE TOPOLOGÍA DE RED Y AJUSTES BÁSICOS.

Escenario propuesto

Ilustración 1 Topología de red



Fuente: guías UNAD CCNP Documento final- Avance

Lo primero es escoger los equipos necesarios para realizar la topología primero se escogen tres switches (IOU2), tres routers c7200 y 4 ordenadores

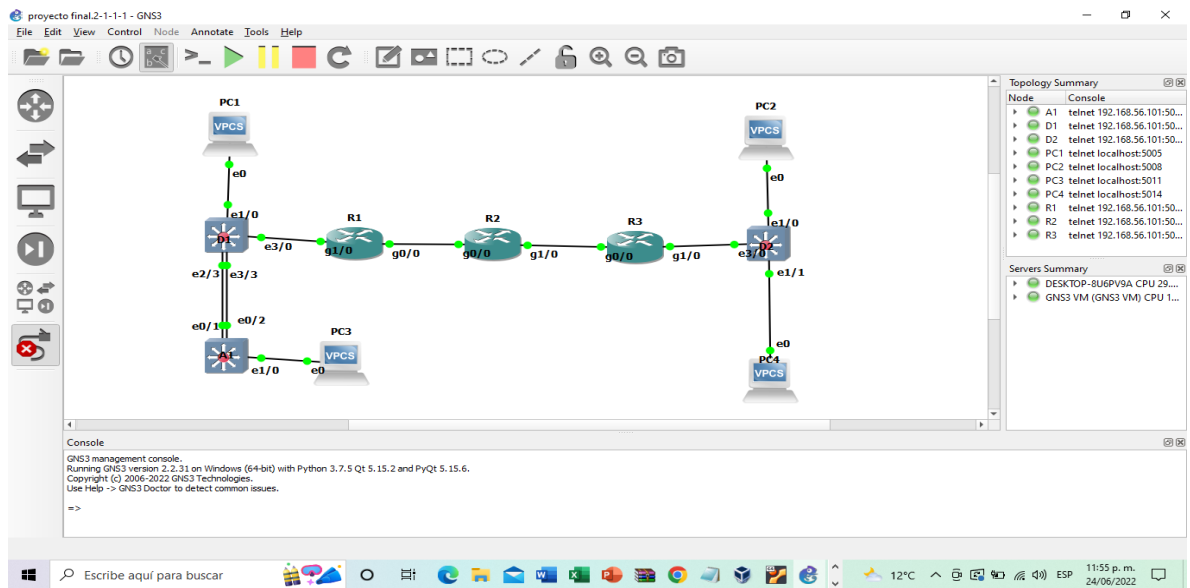
En seguida se realiza conexiones de cada uno de los dispositivos, teniendo en cuenta la tabla de enrutamiento

Tabla 1 Tabla de enrutamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G0/0/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G0/0/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0/1.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: guías UNAD CCNP Documento final- Avance

Ilustración 2 topología de red gns3



Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

En R1 ingresamos a la configuración por consola y ejecutamos el siguiente código

ROUTER 1

Enable

Config terminal

hostname R1

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

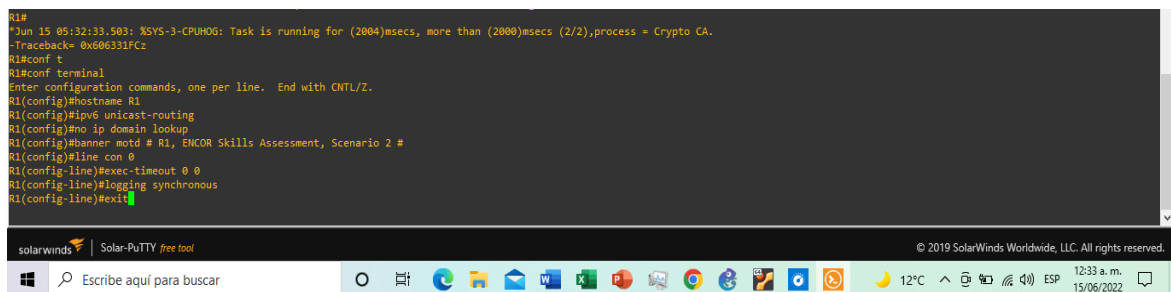
line con 0

exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
exit

Descripción de comandos

- ! Inicio del equipo
- ! Se ingresa a la configuración del terminal
- ! Se ingresa el nuevo nombre del host
- ! Activación del enrutamiento ipv6
- ! Se Desactiva el uso de DNS en el equipo
- ! Se Establece el mensaje del equipo
- ! Ingreso a la configuración de línea de consola
- ! Configuración del puerto de consola para que no tenga tiempo de espera
- ! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar
- ! salida de la configuración

Ilustración 3 configuración de Router R1



```
R1#
Jun 15 05:32:33.503: %SYS-3-CPUHOG: Task is running for (2004)msecs, more than (2000)msecs (2/2), process = Crypto CA.
-Traceback= 0x606391FC2
R1#conf t
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Una vez que completamos la configuración en el equipo R1, pasamos a configurar el equipo R2, para esto ingresamos por terminal a la consola y ejecutamos el siguiente código

ROUTER 2

Enable

Config terminal

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

exit

Descripción de comandos

! Inicio del equipo

! Se ingresa a la configuración del terminal

! Se ingresa el nuevo nombre del host

! Activación del enrutamiento ipv6

! Se Desactiva el uso de DNS en el equipo

! Se Establece el mensaje del equipo

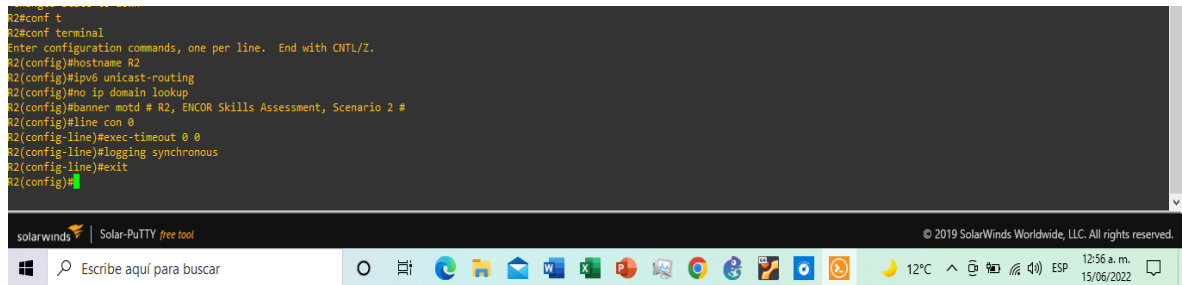
! Ingreso a la configuración de línea de consola

! Configuración del puerto de consola para que no tenga tiempo de espera

! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar

! salida de la configuración

Ilustración 4 configuración Router 2



```
R2#conf t
R2#conf 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)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Una vez que hemos realizado esta configuración, abrimos la consola perteneciente al equipo R3 y ejecutamos el siguiente código

ROUTER 3

Enable

Config terminal

hostname R3

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

exit

Descripción de comandos

! Inicio del equipo

! Se ingresa a la configuración del terminal

! Se ingresa el nuevo nombre del host

- ! Activación del enrutamiento ipv6
- ! Se Desactiva el uso de DNS en el equipo
- ! Se Establece el mensaje del equipo
- ! Ingreso a la configuración de línea de consola
- ! Configuración del puerto de consola para que no tenga tiempo de espera
- ! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar
- ! salida de la configuración

Ilustración 5 configuración Router 3

```

R3#
R3#conf t
R3#conf 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)#

```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

En seguida se configura el primer Switch, para esto ingresamos por terminal al Switch D1 y ejecutamos el siguiente código

Switch D1

Enable

Config terminal

hostname D1 Después

ip routing

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

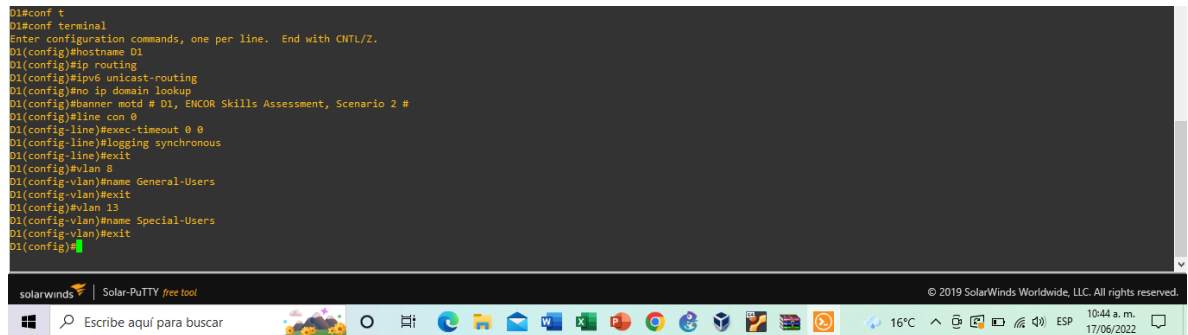
```
logging synchronous
Exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
exit
```

Descripción de comandos

- ! Inicio del equipo
- ! Se ingresa a la configuración del terminal
- ! Se ingresa el nuevo nombre del host
- ! Establecimiento del tipo de enrutamiento ip
- ! Se establece una tabla de enrutamiento IPv6
- ! Desactivación del uso de DNS en el equipo
- ! Se establece el mensaje del equipo
- ! Se Ingresa a la configuración de línea de consola
- ! Configuración del puerto de consola para que tenga tiempo de espera 0
- ! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar
- ! Salida de la configuración
- ! Ingreso a la red virtual 8
- ! Se Nombra la vlan a la que ingresamos como usuarios generales
- ! Salir de vlan 8
- ! Ingreso a la vlan 13
- ! Se Nombra la vlan a la que ingresamos como usuarios especiales
- ! Salida de las configuraciones

Ilustración 6 configuración de switch D1

```
D1#conf t
D1#conf 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 #
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)#
```



Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ahora procedemos a configurar el Switch D2

Switch D2

Enable

Config terminal

hostname D2

ip routing

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

Exit

vlan 8

name General-Users

exit

vlan 13

name Special-Users

exit

exit

Descripción de comandos

! Inicio del equipo

! Se ingresa a la configuración del terminal

! Se ingresa el nuevo nombre del host

! Establecimiento del tipo de enrutamiento ip

! Se establece una tabla de enrutamiento IPv6

! Desactivación del uso de DNS en el equipo

! Se establece el mensaje del equipo

! Se Ingresa a la configuración de línea de consola

! Configuración del puerto de consola para que tenga tiempo de espera 0

! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar

! Salida de la configuración

! Ingreso a la red virtual 8

! Se Nombra la vlan a la que ingresamos como usuarios generales

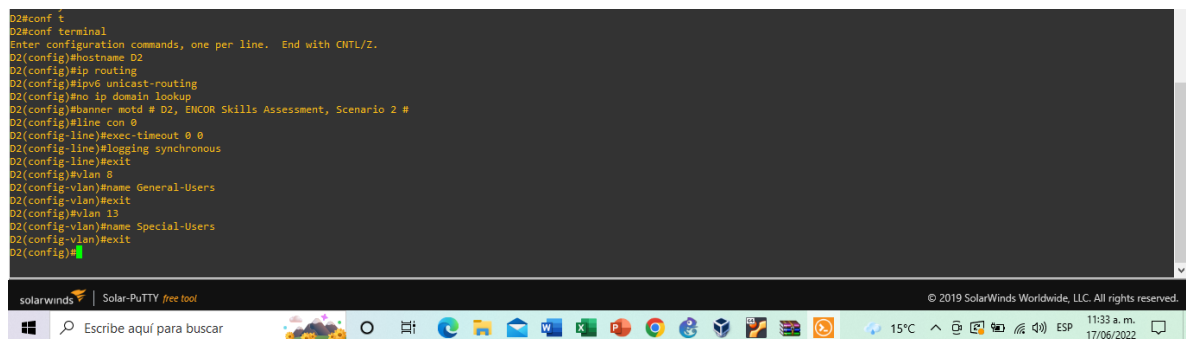
! Salir de vlan 8

! Ingreso a la vlan 13

! Se Nombra la vlan a la que ingresamos como usuarios especiales

! Salida de las configuraciones

Ilustración 7 configuración de switch D2



```
D2#conf t
D2#conf 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 # D2, 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)#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Por ultimo se procede a configurar el switch A1

Switch A1

Enable

Config terminal

hostname A1

ip routing

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

Exit

vlan 8

name General-Users

exit

exit

Descripción de comandos

! Inicio del equipo

! Se ingresa a la configuración del terminal

! Se ingresa el nuevo nombre del host

! Establecimiento del tipo de enrutamiento ip

! Se establece una tabla de enrutamiento IPv6

! Desactivación del uso de DNS en el equipo

! Se establece el mensaje del equipo

! Se Ingresa a la configuración de línea de consola

! Configuración del puerto de consola para que tenga tiempo de espera 0

! Se Ingresa el registro de mensajes sin sincronizar

! Salida de la configuración

! Ingreso a la red virtual 8

! Se Nombra la vlan a la que se ingreso como usuarios generales

! Salir de vlan 8

! Salida de las configuraciones

Ilustración 8 configuración de switch A1

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

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

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

Ingresamos a nuestros equipos y ejecutamos el comando copy running-config startup-config

Ilustración 9 configuraciones guardadas

```
R1#
*Jun 15 06:07:04.695: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#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...
[OK]
R1#

R2#
*Jun 15 06:03:37.335: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#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...
[OK]
R2#

R3#
*Jun 15 06:00:29.939: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#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...
[OK]
R3#

D1#
*Jun 17 16:51:33.866: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 2174 bytes to 1161 bytes[OK]
D1#

D2#
*Jun 17 16:52:00.858: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#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 1686 bytes to 934 bytes[OK]
D2#

A1#
*Jun 17 16:52:14.417: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#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 1686 bytes to 936 bytes[OK]
A1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

c. configure los pc1, pc2, pc3 y pc4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Para esto primero necesitamos confirmar los parámetros dados en la tabla de enrutamiento

Tabla 2 tabla de enrutamiento para pc

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Local	Link-
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad: 113::50/64	EUI-64	
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad: 213::50/64	EUI-64	
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad: 108::50/64	EUI-64	
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad: 208::50/64	EUI-64	

Fuente: guías UNAD CCNP Documento final- Avance

En ella podemos encontrar las configuraciones de ip que tenemos que realizar a los equipos, por lo que las aplicamos y guardamos los cambios

Ilustración 10 configuración PC1

```
Virtual PC Simulator v0.6.2
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
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 10.0.113.50/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.0

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

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

PC1>
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 11 configuración PC2

```
Virtual PC Simulator v0.6.2
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
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

PC2> ip 10.0.213.50/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.50 255.255.0

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

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

PC2> ip 10.0.213.50/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.50 255.255.0

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

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

PC2>
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 12 configuración pc3

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
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

PC3> ip 10.0.108.50/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.50 255.255.0

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

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

PC3> █
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 13 configuración PC4

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
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

PC4> ip 10.0.208.50/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.50 255.255.0

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

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4> █
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

Debemos realizar las configuraciones necesarias para poder configurar VF lite en nuestros 3 routers de acuerdo con los siguientes requisitos

Tabla 3 configuración VRF y enrutamiento estático

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none">• General-Users• Special-Users The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none">• In the Special Users VRF• Use dot1q encapsulation 13• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses• Enable the interfaces Sub-interface 2:

		<ul style="list-style-type: none"> • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation 8 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	<p>From R1, verify connectivity to R3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ping vrf General-Users 10.0.208.1 • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 • ping vrf Special-Users 10.0.213.1 • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Fuente: guías UNAD CCNP Documento final- Avance

1. configuración r1

Empezamos con las configuraciones en el router 1 mediante el siguiente código

ROUTER 1

Enable

Config terminal

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
  address-family ipv6
Exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
interface g0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
interface g0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
interface g0/0
no ip address
no shutdown
exit
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
```

```

vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end

```

Descripcion de Comandos

- ! Se Inicia el equipo
- ! Se Ingresa a la configuración del terminal
- ! Definición de vrf para usuarios generales
- ! Activación del modo de direcciones ipv4
- ! Activación del modo de direcciones ipv6

! Salir de la configuración de General Users
! Definición de Vrf para usuarios especiales
! Activación del modo de direcciones ipv4
! Activación del modo de direcciones ipv6
! Salir de la configuración de Special Users
! Se Ingresa a la sub interfaz g0/0.1
! Definimos la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de interfaz
! salir de la configuración
! Se Ingresa a la subinterfaz g0/0.2
! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de la interfaz
! salir de la configuración de la misma
! Ingreso a la interfaz g0/0
! Se Indica que no se usara ip (ya que están configuradas en las subinterfaces)
! activación de interfaz
! Se Ingresa a la subinterfaz g1/0.1
! Definición de la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de interfaz
! Se sale de la configuración de la misma
! Ingreso a la subinterfaz g1/0.2
! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

! Activación de interfaz

! Se sale de la configuración

! Se Ingresa a la interfaz G1/0

! Se indica que no se utilizara direcciones ip

! Se activa la interfaz

! Se sale de la configuración

! Definimos el enrutamiento estático para IPV4 he Ipv6 para las dos VRF configuradas en el router de acuerdo con la tabla de enrutamiento

Ilustración 14 Configuración vrf Router 1

```
ernet0/0, changed state R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#Config 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)#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)#interface g0/0.1
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::1:1 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 g0/0.2
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::1:2 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 g0/0
R1(config)#interface g1/0.1
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::1:3 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 g1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::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 g1/0
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 10.0.12.2
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)#
*Jun 25 04:59:04.751: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 04:59:05.519: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to up
*Jun 25 04:59:05.759: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, chan
ged state to up
R1(config)#end
*Jun 25 04:59:06.511: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0, chan
ged state to up
R1(config)#end
R1#
*Jun 25 04:59:12.815: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

2. configuración r2

Ahora se procede a realizar las configuraciones en el router 2 mediante el siguiente código

ROUTER 2

Enable

Config terminal

vrf definition General-Users

address-family ipv4

address-family ipv6

Exit

vrf definition Special-Users

address-family ipv4

address-family ipv6

exit

interface g0/0.1

encapsulation dot1q 13

vrf forwarding Special-Users

ip address 10.0.12.2 255.255.255.0

ipv6 address fe80::2:1 link-local

ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64

no shutdown

exit

interface g0/0.2

encapsulation dot1q 8

vrf forwarding General-Users

ip address 10.0.12.2 255.255.255.0

ipv6 address fe80::2:2 link-local

ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64

```
no shutdown
exit
interface g0/0
no ip address
no shutdown
exit
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
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
```

Descripcion de Comandos

! Se Inicia el equipo

! Se Ingresa a la configuración del terminal

! Definición de vrf para usuarios generales

! Activación del modo de direcciones ipv4

! Activación del modo de direcciones ipv6

! Salir de la configuración de General Users

! Definición de Vrf para usuarios especiales

! Activación del modo de direcciones ipv4

! Activación del modo de direcciones ipv6

! Salir de la configuración de Special Users

! Se Ingresa a la sub interfaz g0/0.1

! Definimos la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13

! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

! Activación de interfaz

! salir de la configuración

! Se Ingresa a la subinterfaz g0/0.2

! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8

! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

! Activación de la interfaz

! salir de la configuración de la misma

! Ingreso a la interfaz g0/0

! Se Indica que no se usara ip (ya que están configuradas en las subinterfaces)

! activación de interfaz

! Se Ingresa a la subinterfaz g1/0.1

! Definición de la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13

! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

! Activación de interfaz

! Se sale de la configuración de la misma

! Ingreso a la subinterfaz g1/0.2

! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8

! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

! Activación de interfaz

! Se sale de la configuración

! Se Ingresa a la interfaz G1/0

! Se indica que no se utilizara direcciones ip

! Se activa la interfaz

! Se sale de la configuración

! Definimos el enrutamiento estático para IPV4 he Ipv6 para las dos VRF configuradas en el router de acuerdo con la tabla de enrutamiento

Ilustración 15 Configuración vrf Router 2

```
R2#Config 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)#interface g0/0.1
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 g0/0.2
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 g0/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface g1/0.1
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 g1/0.2
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 g1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#svrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#svrf 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)#
*Jun 25 05:00:58.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:58.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:58.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:58.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:59.175: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:59.175: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:59.175: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 25 05:00:59.175: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R2(config)#end
R2#
*Jun 25 05:01:47.895: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

3. Configuración R3

Ahora repetiremos el proceso para nuestro R3 usando el siguiente código

ROUTER 3

Enable

Config terminal

vrf definition General-Users

```
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
interface g0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface g0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface g0/0
no ip address
no shutdown
exit
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
```



```
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
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
```

Descripción de Comandos

- ! Se Inicia el equipo
- ! Se Ingresa a la configuración del terminal
- ! Definición de vrf para usuarios generales
- ! Activación del modo de direcciones ipv4
- ! Activación del modo de direcciones ipv6

! Salir de la configuración de General Users
! Definición de Vrf para usuarios especiales
! Activación del modo de direcciones ipv4
! Activación del modo de direcciones ipv6
! Salir de la configuración de Special Users
! Se Ingresa a la sub interfaz g0/0.1
! Definimos la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de interfaz
! salir de la configuración
! Se Ingresa a la subinterfaz g0/0.2
! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de la interfaz
! salir de la configuración de la misma
! Ingreso a la interfaz g0/0
! Se Indica que no se usara ip (ya que están configuradas en las subinterfaces)
! activación de interfaz
! Se Ingresa a la subinterfaz g1/0.1
! Definición de la encapsulación mediante dot1q en la vlan 13
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios especiales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento
! Activación de interfaz
! Se sale de la configuración de la misma
! Ingreso a la subinterfaz g1/0.2
! Definición de encapsulación mediante dot1q en la vlan 8
! Activación del redireccionamiento de paquetes en la VRF para usuarios generales y le damos las configuraciones ip correspondientes según la tabla de enrutamiento

- ! Activación de interfaz
- ! Se sale de la configuración
- ! Se Ingresa a la interfaz G1/0
- ! Se indica que no se utilizara direcciones ip
- ! Se activa la interfaz
- ! Se sale de la configuración
- ! Definimos el enrutamiento estático para IPV4 he Ipv6 para las dos VRF configuradas en el router de acuerdo con la tabla de enrutamiento

Ilustración 16 Configuración vrf Router 3

```

R3#Config 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)#interface g0/0.1
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::2:1 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 g0/0.2
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 g0/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface g1/0.1
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 g1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface g1/0
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 10.0.23.2
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)#
R3(config)#exit
R3#
*Jun 25 05:07:54.691: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#

```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

show ip vrf interfaces

! comando visualización rutas creadas en ipv4

Ilustración 17 Visualización en rutas creadas en R1

```
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0/2        10.0.12.1       General-Users    up
Gi1/0/2        10.0.108.1     General-Users    up
Gi0/0/1        10.0.12.1       Special-Users    up
Gi1/0/1        10.0.113.1     Special-Users    up
R1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 18 Visualización en rutas creadas en R2

```
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0/2        10.0.12.2       General-Users    up
Gi1/0/2        10.0.23.2       General-Users    up
Gi0/0/1        10.0.12.2       Special-Users    up
Gi1/0/1        10.0.23.2       Special-Users    up
R2#
```

Ilustración 19 Visualización en rutas creadas en R3

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0/2        10.0.23.3       General-Users    up
Gi1/0/2        10.0.208.1     General-Users    up
Gi0/0/1        10.0.23.3       Special-Users    up
Gi1/0/1        10.0.213.1     Special-Users    up
R3#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

show run | inc route

! comando visualización rutas creadas en ipv6

Ilustración 20 visualización rutas creadas R1

```
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 21 visualización rutas creadas R2

```
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
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 General-Users 2001:DB8:ACAD:109::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 22 visualización rutas creadas R3

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23:2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23:2
ip route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:23::2
ip route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ahora que ya se configuro los equipos, se valida las solicitudes de ping desde R1 que solicitan en la tabla de requisitos

Ilustración 23 Comprobación Ping de Router R1

```
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0/2            10.0.12.1       General-Users    up
Gi1/0/2            10.0.100.1      General-Users    up
Gi0/0/1            10.0.12.1       Special-Users    up
Gi1/0/1            10.0.113.1      Special-Users    up

R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12:2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12:2
ip route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ip route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2

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 = 28/69/212 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 = 16/114/376 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/30/36 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 = 12/60/184 ms
R1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

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 4 Parámetros para configuración de swtches

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24. On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the G1/0/11 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface G1/0/5 and G1/0/6 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface F0/1 and F0/2 • Port Channel 1 using PAgP
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"> • On D1, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/24 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface F0/23 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.

Task#	Task	Specification
3.5	Verify PC to PC connectivity.	<p>From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2.</p> <p>From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.</p>

Fuente: guías UNAD CCNP Documento final- Avance

Configuración Switch D1

Enable

Configure terminal

interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3

shutdown

exit

interface e3/0

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk

no shutdown

exit

interface e1/0

switchport mode access

switchport access vlan 13

spanning-tree portfast

no shutdown

exit

interface range e2/3, e3/3

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk

channel-group 1 mode desirable

no shutdown

exit

Descripción de cada comando ejecutado

! Inicio del equipo

! se ingresa a la configuración del terminal

! Ingresar rango de interface e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3

! Apagar Interface

! salir

! Ingresar rango interface e3/0

! activar modo encapsulación dot1q

! cambiar modo de enlace de la interfaz a troncal

! encender interfaz

! salir

! ingresar rango interface e1/0

! configurar interfaz como modo de acceso Vlan 13

! activar Puerto de árbol de expansion Rapido

! encender

! salir

! ingresar rango interface e2/3, e3/3

! activar modo encapsulación dot1q

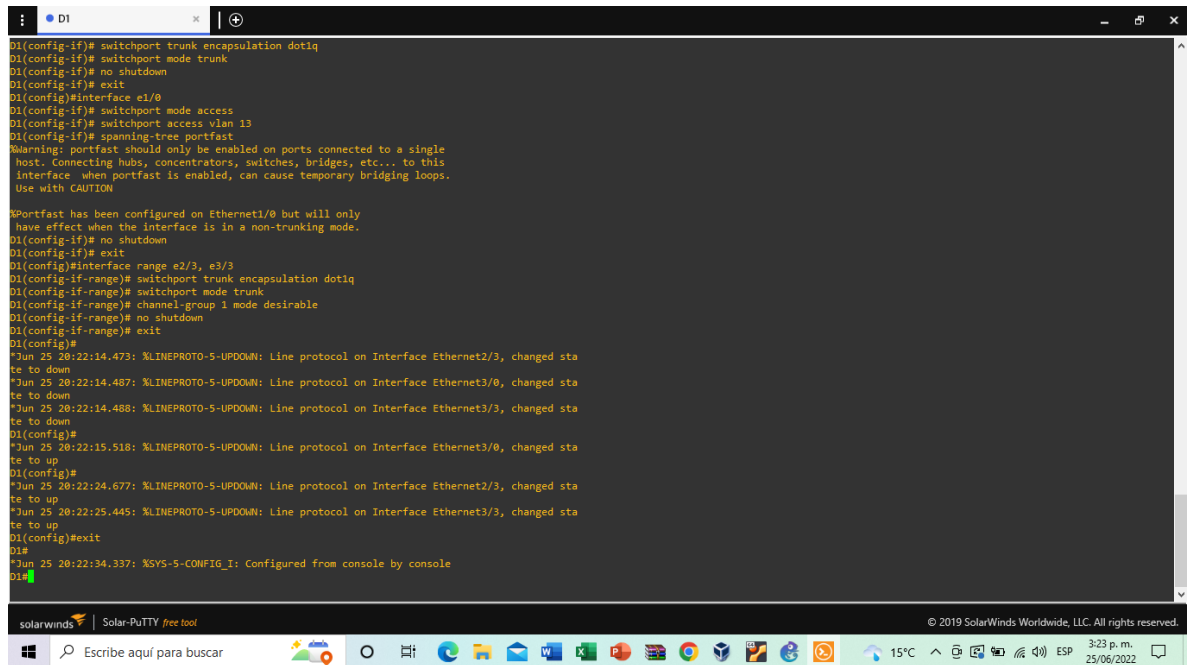
! cambiar modo de enlace de la interfaz a troncal

! Asociar al grupo canal 1

! encender

! salir

Ilustración 24 Configuración de switch D1 capa 2



```
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 e1/0
D1(config)# 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 Ethernet1/0 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 e2/3, e3/3
D1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)# switchport mode trunk
D1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)# no shutdown
D1(config-if-range)# exit
D1(config)#
*Jun 25 20:22:14.473: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed sta
te to down
*Jun 25 20:22:14.487: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed sta
te to down
*Jun 25 20:22:14.488: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed sta
te to down
D1(config)#
*Jun 25 20:22:15.518: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed sta
te to up
D1(config)#
*Jun 25 20:22:24.677: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed sta
te to up
*Jun 25 20:22:25.445: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed sta
te to up
D1(config)#exit
D1#
*Jun 25 20:22:34.337: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Configuración Switch D2

Enable

Configure terminal

interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3

shutdown

exit

interface e3/0

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk

no shutdown

exit

interface e1/0

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
```

Descripción de cada comando ejecutado

! Ingresar en modo administrator

! se ingresa a la configuración del terminal

! Ingresar rango de interface e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3

! Apagar Interface

! salir

! ingresar rango interface e0/0

! activar modo encapsulación dot1q

! cambiar modo de enlace de la interfaz a troncal

! encender interfaz

! salir

! ingresar rango interface eth1/0

! configurar interfaz como modo de acceso Vlan 13

! Puerto de árbol de expansión rápido

! encender

! salir

! ingresar rango interface eth1/1

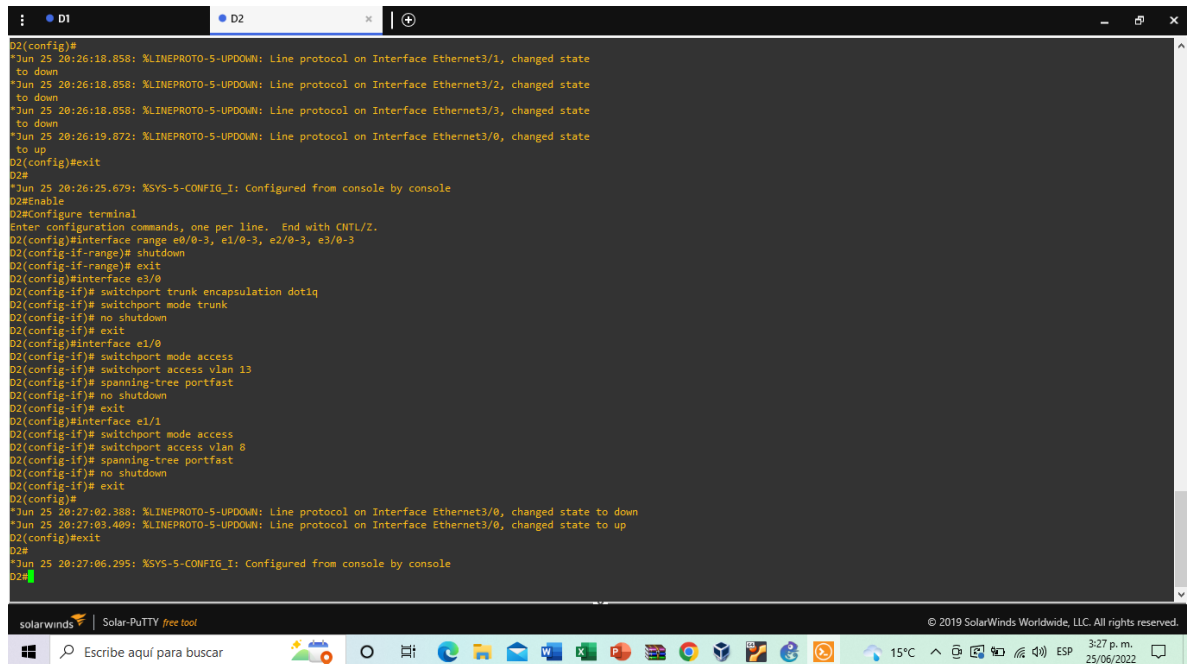
! configurar interfaz como modo de acceso Vlan 8

! Puerto de árbol de expansión rápido

! encender

! salir

Ilustración 25 Configuración de switch D1 capa 2



```
D2(config)#
*Jun 25 20:26:18.858: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state
to down
*Jun 25 20:26:18.858: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state
to down
*Jun 25 20:26:18.858: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state
to down
*Jun 25 20:26:19.872: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state
to up
D2(config)#exit
D2#
*Jun 25 20:26:25.679: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
D2(config-if-range)# shutdown
D2(config-if-range)# exit
D2(config)#interface e3/0
D2(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)# switchport mode trunk
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 13
D2(config-if)# spanning-tree portfast
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 8
D2(config-if)# spanning-tree portfast
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#interface range e0/1, e0/2
*Jun 25 20:27:02.388: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Jun 25 20:27:03.409: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to up
D2(config)#exit
D2#
*Jun 25 20:27:06.295: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Configuración Switch A1

enable

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

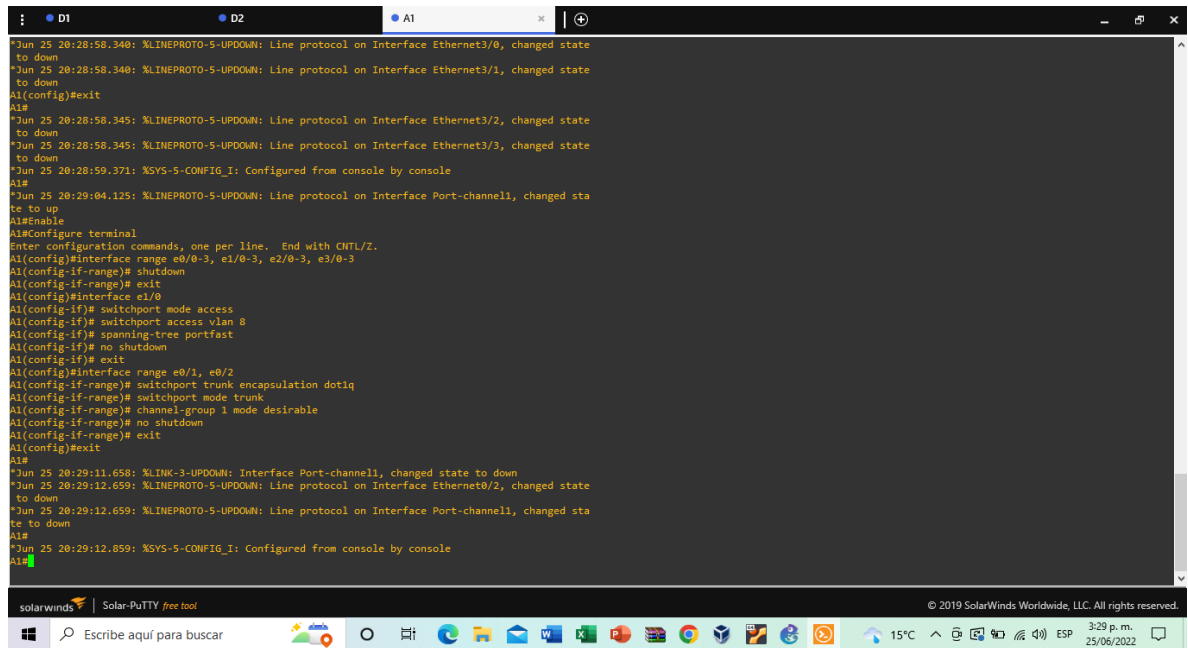
interface range e0/1, e0/2

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando ejecutado

- ! inicio del equipo
- ! se ingresa a la configuracion del terminal
- ! ingresar a la interface rango e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
- ! apagar
- ! salir
- ! ingreso a la interface e1/0
- ! configurar interface como puerto de acceso Vlan8
- ! activar Puerto de árbol de expansion Rapido
- ! Encender
- ! Salir
- ! Ingresar interface e0/1, e0/2
- ! activar modo encapsulaciondot1q
- ! activar modo troncal
- ! asociar grupo 1 modo
- ! encender
- ! salir

Ilustración 26 Configuración de switch D1 capa 2



```
Jun 25 20:28:58.340: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Jun 25 20:28:58.340: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
A1(config)#exit
A1#
*Jun 25 20:28:58.345: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*Jun 25 20:28:58.345: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
*Jun 25 20:28:59.371: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
*Jun 25 20:29:04.125: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1#enable
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
A1(config-if-range)# shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#interface e1/0
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 8
A1(config-if)# spanning-tree portfast
A1(config-if)# no shutdown
A1(config-if)# exit
A1(config)#interface range e0/1, e0/2
A1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)# switchport mode trunk
A1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)# no shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#exit
A1#
*Jun 25 20:29:11.658: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to down
*Jun 25 20:29:12.659: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down
*Jun 25 20:29:12.659: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to down
A1#
*Jun 25 20:29:12.859: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
```

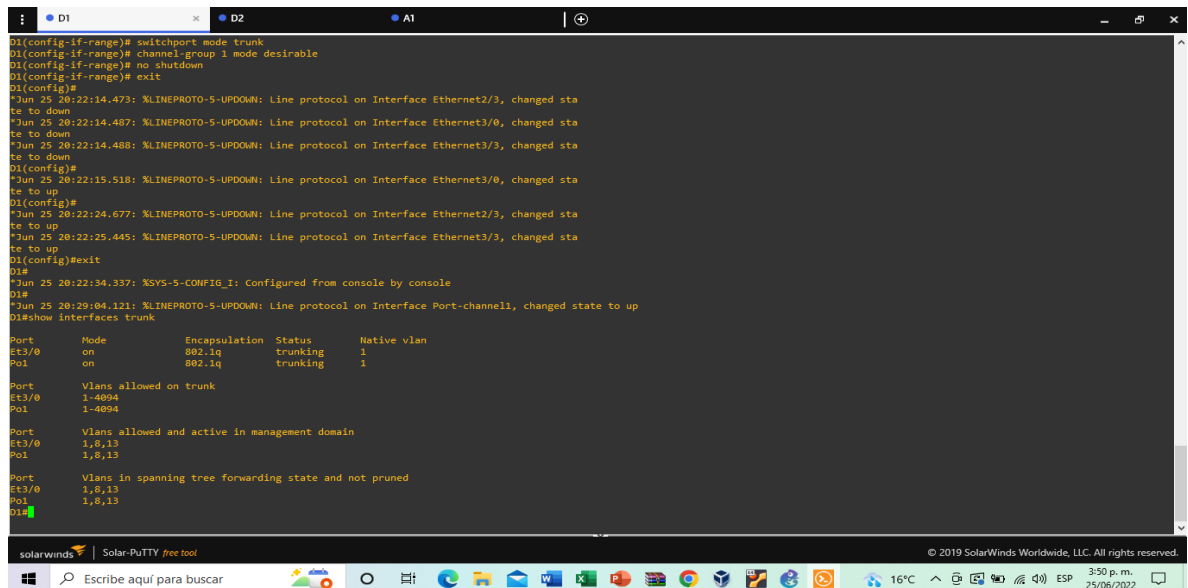
Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Validación de Configuraciones

Para esto se utiliza el siguiente comando para verificación de las interfaces troncales

Show interfaces trunk

Ilustración 27 verificación de las interfaces troncales switch D1



```
D1(config-if-range1)# switchport mode trunk
D1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)# no shutdown
D1(config-if-range)# exit
D1(config)#
*Jun 25 20:22:14.473: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
*Jun 25 20:22:14.487: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Jun 25 20:22:14.488: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
D1(config)#
*Jun 25 20:22:15.518: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to up
D1(config)#
*Jun 25 20:22:24.677: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up
*Jun 25 20:22:25.445: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to up
D1(config)#exit
D1#
*Jun 25 20:22:34.337: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
*Jun 25 20:29:04.121: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et3/0     on        802.1q         trunking    1
Po1       on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et3/0     1-4094
Po1       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et3/0     1,8,13
Po1       1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et3/0     1,8,13
Po1       1,8,13
D1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 28 verificación de las interfaces troncales switch D2

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
D2(config-if-range)# shutdown
D2(config-if-range)# exit
D2(config)#interface e3/0
D2(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)# switchport mode trunk
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 13
D2(config-if)# spanning-tree portfast
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 8
D2(config-if)# spanning-tree portfast
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#
*Jun 25 20:27:02.388: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Jun 25 20:27:03.409: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to up
D2(config)#exit
D2#
*Jun 25 20:27:06.295: %SYS-5-CONFIG_I: Configured From console by console
D2#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
-----
Et3/0    on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
-----
Et3/0    1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
-----
Et3/0    1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----
Et3/0    1,8,13
D2#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 29 verificación de las interfaces troncales switch A1

```
A1(config-if-range)# shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#interface e1/0
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 8
A1(config-if)# spanning-tree portfast
A1(config-if)# no shutdown
A1(config-if)# exit
A1(config)#interface range e0/1, e0/2
A1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)# switchport mode trunk
A1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)# no shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#exit
A1#
*Jun 25 20:29:11.658: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to down
*Jun 25 20:29:12.659: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down
*Jun 25 20:29:12.659: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to down
A1#
*Jun 25 20:29:12.859: %SYS-5-CONFIG_I: Configured From console by console
A1#
*Jun 25 20:29:15.547: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
A1#
*Jun 25 20:29:17.409: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to up
*Jun 25 20:29:18.413: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
-----
Po1      on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
-----
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
-----
Po1      1,8

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----
Po1      1,8
A1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

En seguida se verifica los canales ethernet con el siguiente comando

Show etherchannel summary

Ilustración 30 Verificación de etherchannel en switch D1

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

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

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)          PAgP        Et2/3(P)  Et3/3(P)
```

D1#

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
Escribe aquí para buscar 16°C 4:09 p. m. 25/06/2022

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 31 Verificación de etherchannel en switch D2

```
D2#
D2#Show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

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

Number of channel-groups in use: 0
Number of aggregators:          0

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
```

D2#

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
Escribe aquí para buscar 16°C 4:10 p. m. 25/06/2022

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 32 Verificación de etherchannel en switch A1

```
A1#
A1#Show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

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

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)          PAgP        Et0/1(P)  Et0/2(P)
```

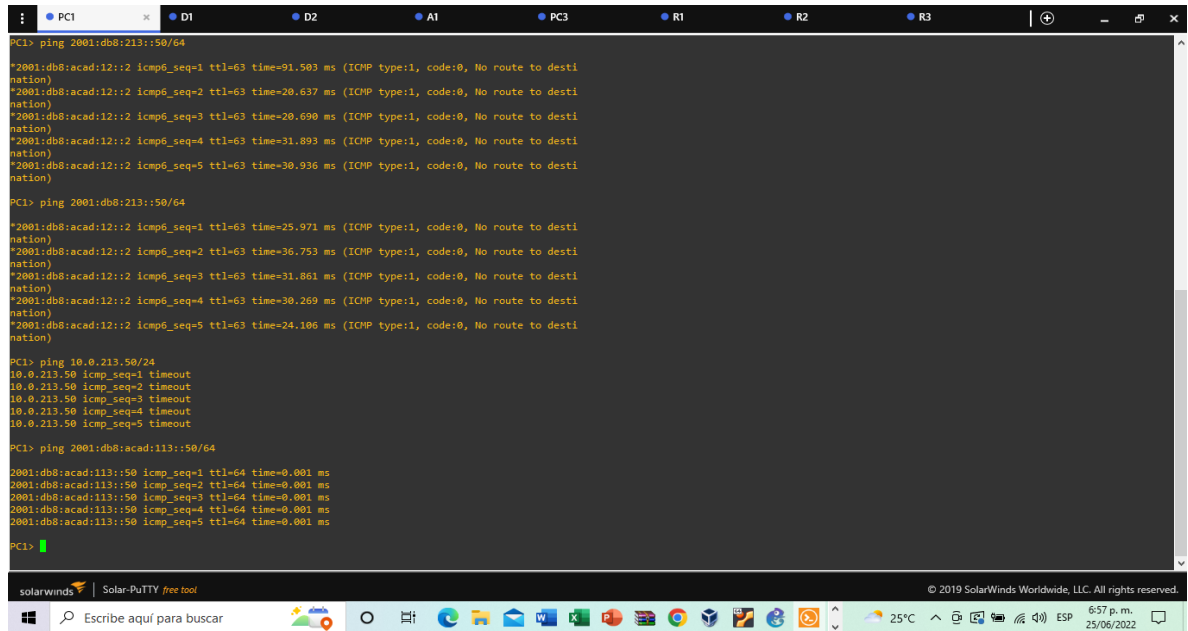
A1#

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
Escribe aquí para buscar 16°C 4:10 p. m. 25/06/2022

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Por último verificamos la conexión entre los pcs haciendo ping entre ellos

Ilustración 33 Ping de pc1 a pc2



```
PC1> ping 2001:db8:213::50/64
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=1 ttl=63 time=91.503 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=2 ttl=63 time=20.637 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=3 ttl=63 time=20.690 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=4 ttl=63 time=31.893 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=5 ttl=63 time=30.936 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)

PC1> ping 2001:db8:213::50/64
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=1 ttl=63 time=25.971 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=2 ttl=63 time=36.753 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=3 ttl=63 time=31.861 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=4 ttl=63 time=30.269 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:12::2 icmp6_seq=5 ttl=63 time=24.106 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)

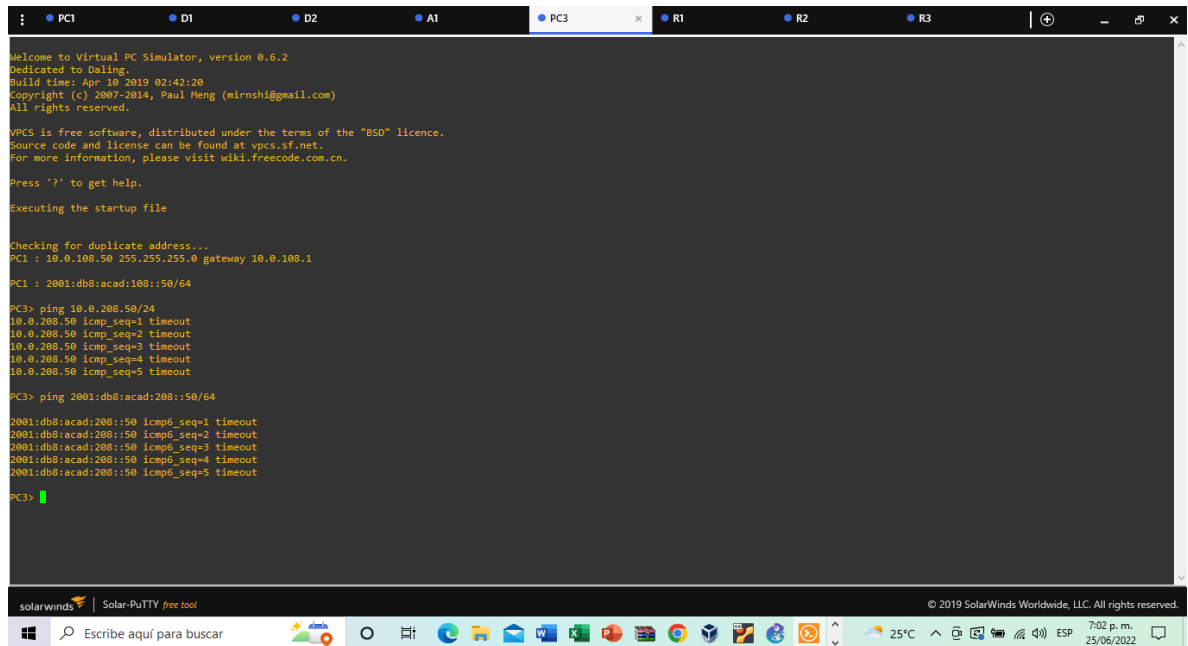
PC1> ping 10.0.213.50/24
10.0.213.50 icmp_seq=1 timeout
10.0.213.50 icmp_seq=2 timeout
10.0.213.50 icmp_seq=3 timeout
10.0.213.50 icmp_seq=4 timeout
10.0.213.50 icmp_seq=5 timeout

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

PC1>
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 34 Ping de pc3 a pc4



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
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

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

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

PC3> ping 10.0.208.50/24
10.0.208.50 icmp_seq=1 timeout
10.0.208.50 icmp_seq=2 timeout
10.0.208.50 icmp_seq=3 timeout
10.0.208.50 icmp_seq=4 timeout
10.0.208.50 icmp_seq=5 timeout

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 timeout

PC3>
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

PARTE 4. CONFIGURE SECURITY

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 5 Configuración de seguridad

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXEC mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none">• Algorithm type: SCRYPT• Password: cisco12345cisco.
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: cisco12345cisco.
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

```
conf t
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
WR
```

Save

Descripción de cada comando ejecutado

! Se ingresa al dispositivo

! Accede al modo de configuración global

! encriptar la contraseña

! asignar contraseña con nivel mejorado de seguridad

! contraseña de unión por ftp

! se asigna tipo de privilegio 15

! configuración de modelo autenticación AAA, se deja por defecto

! Final

! Guardar

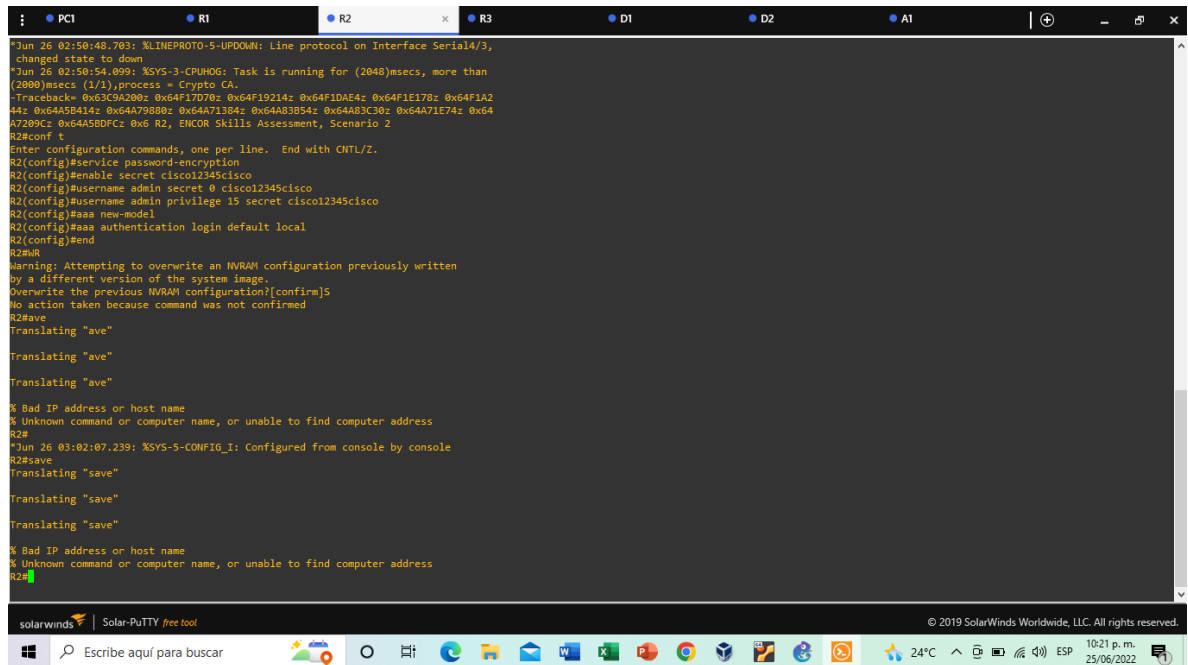
Se Repite el proceso en los tres routers y los tres switchs en seguida se ve la comprobación de la configuración

Ilustración 35 Configuración seguridad Router R1

```
Translating "enbale"
Translating "enbale"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#enable secret cisco12345cisco
R1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R1(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]5
No action taken because command was not confirmed
R1#save
Translating "ave"
Translating "ave"
Translating "ave"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R1#
"Jun 26 02:57:56.039: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#save
Translating "save"
Translating "save"
Translating "save"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R1#
R1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

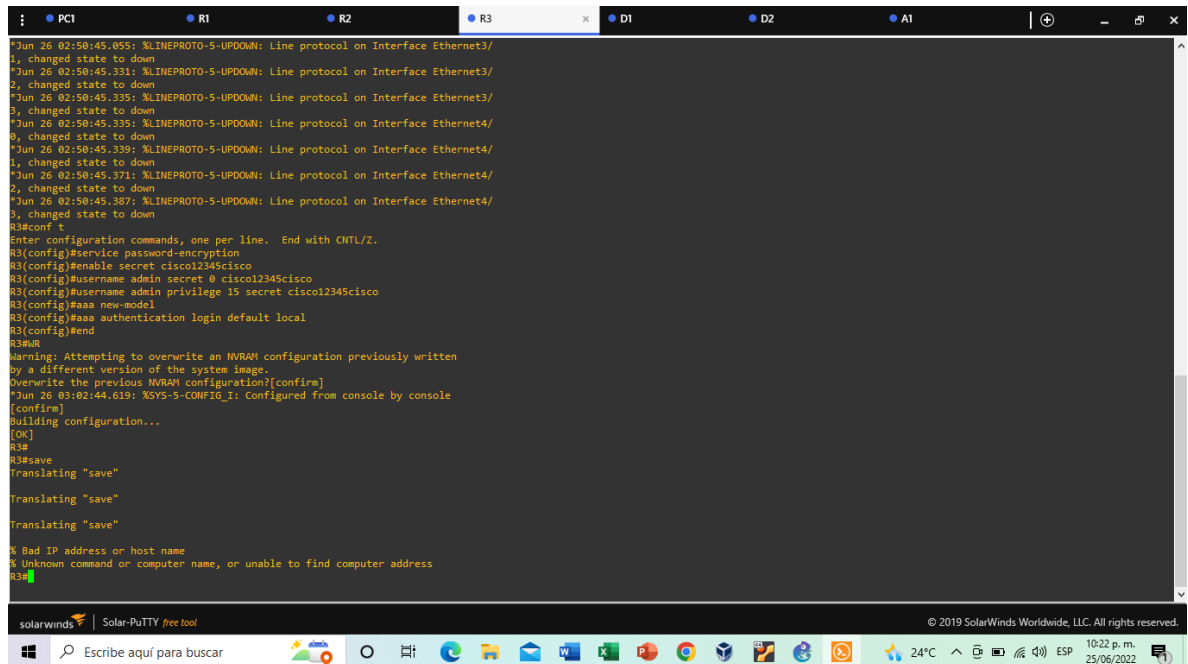
Ilustración 36 Configuración seguridad Router R2



```
Jun 26 02:50:48.703: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/3,
changed state to down
Jun 26 02:50:54.099: %SYS-3-CPUHOG: Task is running for (2040)msecs, more than
(2000)msecs (1/1),process = Crypto CA.
-Traceback= 0x63C9A200: 0x64F1D702 0x64F19214: 0x64F1DAE4: 0x64F1E178: 0x64F1A2
142: 0x64A5D414: 0x64A798B0: 0x64A71384: 0x64AB3B54: 0x64A83C30: 0x64A71E74: 0x64
A7289C: 0x64A5BDFC: 0x6 R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#enable secret cisco12345cisco
R2(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R2(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
No action taken because command was not confirmed
R2#ave
Translating "ave"
Translating "ave"
Translating "ave"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R2#
Jun 26 03:02:07.239: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#save
Translating "save"
Translating "save"
Translating "save"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R2#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 37 Configuración seguridad Router R3



```
Jun 26 02:50:45.055: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/
1, changed state to down
Jun 26 02:50:45.331: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/
2, changed state to down
Jun 26 02:50:45.335: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/
3, changed state to down
Jun 26 02:50:45.335: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet4/
0, changed state to down
Jun 26 02:50:45.339: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet4/
1, changed state to down
Jun 26 02:50:45.371: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet4/
2, changed state to down
Jun 26 02:50:45.307: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet4/
3, changed state to down
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Jun 26 03:02:44.619: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
R3#save
Translating "save"
Translating "save"
Translating "save"
% Bad IP address or host name
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R3#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propio)

Ilustración 38 Configuración seguridad switch D1

```
D1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#service password-encryption
D1(config)#enable secret cisco12345cisco
D1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
D1(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#R
Building configuration...
Compressed configuration from 2922 bytes to 1560 bytes[OK]
D1#
*Jun 26 03:16:10.283: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#save
Translating "save"

Translating "save"
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
D1#
*Jun 26 03:16:15.493: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:17:00.637: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:17:58.304: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:18:46.703: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:19:45.071: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:20:38.937: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:21:31.779: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#
*Jun 26 03:22:25.725: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 39 Configuración seguridad switch D2

```
D2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#service password-encryption
D2(config)#enable secret cisco12345cisco
D2(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
D2(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#R
Building configuration...
Compressed configuration from 2153 bytes to 1249 bytes[OK]
D2#
*Jun 26 03:16:40.155: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#save
Translating "save"

Translating "save"
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
D2#
*Jun 26 03:17:11.370: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:18:09.154: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:19:01.972: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:19:59.433: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:20:52.806: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:21:49.338: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:22:45.015: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
ull duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Jun 26 03:23:35.063: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet3/0 (not f
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

Ilustración 40 Configuración seguridad switch A1

```
Jun 26 02:49:58.775: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
Jun 26 02:49:58.790: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
Jun 26 02:49:58.810: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
Jun 26 02:49:58.831: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
Jun 26 02:49:58.845: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
Jun 26 02:49:58.860: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
Jun 26 02:49:58.879: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
Jun 26 02:49:59.138: %LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to administratively down
Jun 26 02:49:59.261: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively down
Jun 26 02:50:00.142: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to down
Jun 26 02:50:00.152: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#service password-encryption
A1(config)#enable secret cisco12345cisco
A1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
A1(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#sh
Building configuration...
Compressed configuration from 2302 bytes to 1332 bytes[OK]
A1#
Jun 26 03:17:04.590: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#save
Translating "save"

Translating "save"
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
A1#
```

Fuente: aplicación gens3 (Autoría Propia)

CONCLUSIONES

El uso del software gns3 ayuda a tener un ambiente más real en la configuración y estructuración de las topologías de red, por medio de este software se puede simular y configurar en tiempo real con ayuda de máquinas virtuales, durante el proyecto se puede apreciar que las configuraciones entre dispositivos son muy parecidas, pero cambian diferentes direcciones ip por lo cual es prescindible tener muy presente la tabla de enrutamiento.

De igual manera se puede concluir que el enrutamiento vrf permite que un enrutador ejecute mas de una tabla de enrutamiento, esto permite utilizar las mismas direcciones ip a dos interfaces diferentes, lo que permitiría minimizar costos y recursos en una topología de red.

Para la estructuración y configuración del escenario propuesto se utilizaron diferentes conceptos como la configuración vrf y enrutamiento estático, configuración de switches para que soporte la conectividad con dispositivos finales Y mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

BIBLIOGRAFIA

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. 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). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. 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). Advanced Spanning Tree. 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>

