

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDUARDO PALACIOS PINZÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CARTAGENA
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDUARDO PALACIOS PINZÓN

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

DIRECTOR:

MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CARTAGENA
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente el Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena, 26 de junio de 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por su apoyo durante la carrera profesional, al grupo de docentes y asesores por sus asistencias, soporte, indicaciones y consejos que fueron importantes para mi proceso de formación como profesional y gracias a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por la oportunidad de ser parte de esta gran institución que me permitió crecer no solo profesionalmente sino también en el ámbito personal.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
ESCENARIO.....	11
DESARROLLO	12
Parte 1: implementación de la red, configuración de los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces.....	12
Parte 2: configuración de VRF y enrutamiento estático.....	18
2.1. Configuración de VRF en los enrutadores.....	18
2.2. Configuración de las interfaces en los enrutadores.....	18
2.3. Configuración de las rutas estáticas en los Router.....	22
2.4. Verificación de VRF y rutas en los Router.....	23
2.5. Verificación de conectividad de las VRF.....	25
Parte 3: configuración de Capa 2.....	27
3.1. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches.....	27
3.2. Configuración de enlaces troncales.....	27
3.3. Configuración del puerto EtherChannel.....	28
3.4. Configuración de puertos de acceso.....	30
Parte 4: Configuración de seguridad.....	34
4.1. Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE.....	34
4.2 Crear la cuenta de usuario local.....	34
4.3 Habilitar la autenticación AAA.....	35
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA.....	38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento IP usado..	11
Tabla 2. Configuración básica del Router R1.....	13
Tabla 3. Configuración básica del Router R2.....	13
Tabla 4. Configuración básica del Router R3.....	14
Tabla 5. Configuración básica del enrutador D1.....	14
Tabla 6. Configuración básica del enrutador D2.....	15
Tabla 7. Configuración básica del enrutador A1.....	15
Tabla 8. Configuración de VRF en los Router.....	18
Tabla 9. Configuración de las interfaces en el Router R1.....	19
Tabla 10. Configuración de las interfaces en el Router R2.....	20
Tabla 11. Configuración de las interfaces en el Router R3.....	21
Tabla 12. Configuración de rutas estáticas en el Router R1.....	22
Tabla 13. Configuración de rutas estáticas en el Router R2.....	22
Tabla 14. Configuración de rutas estáticas en el Router R3.....	23
Tabla 15. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches.....	27
Tabla 17. Configuración capa 2 del Switch D1.....	28
Tabla 18. Configuración capa 2 del Switch D2.....	28
Tabla 20. Configuración de EtherChannel en el Switch D1.....	28
Tabla 21. Configuración de EtherChannel en el Switch A1.....	29
Tabla 23. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.....	30
Tabla 24. Configuración de puertos de acceso en el Switch D2.....	30
Tabla 25. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.....	31
Tabla 26. Configuración de seguridad.....	34
Tabla 27. Configuración de cuenta de usuario local.....	35
Tabla 28. Configuración de autenticación AAA.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario implementado en GNS3.....	12
Figura 2. Guardar configuración en los en Router R1.....	16
Figura 3. Configuración del PC1 en GNS3.	16
Figura 4. Configuración del PC2 en GNS3.	17
Figura 5. Configuración del PC3 en GNS.	17
Figura 6. Configuración del PC4 en GNS3.	17
Tabla 9. Configuración de las interfaces en el Router R1.....	19
Tabla 10. Configuración de las interfaces en el Router R2.....	20
Tabla 11. Configuración de las interfaces en el Router R3.....	21
Tabla 12. Configuración de rutas estáticas en el Router R1.....	22
Tabla 13. Configuración de rutas estáticas en el Router R2.....	22
Tabla 14. Configuración de rutas estáticas en el Router R3.....	23
Figura 7. Verificación de las VRF en el Router R1.....	23
Figura 8. Verificación de las rutas en el Router R1.....	24
Figura 9. Verificación de las VRF en el Router R2.....	24
Figura 10. Verificación de las rutas en el Router R2.....	24
Figura 11. Verificación de las VRF en el Router R3.....	25
Figura 12. Verificación de las rutas en el Router R3.....	25
Figura 13. Verificación de comunicación entre el Router R1 y el Router R3.	26
Tabla 15. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches.	27
Tabla 17. Configuración capa 2 del Switch D1.	28
Tabla 18. Configuración capa 2 del Switch D2.	28
Tabla 20. Configuración de EtherChannel en el Switch D1.	28
Tabla 21. Configuración de EtherChannel en el Switch A1.	29
Tabla 23. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.....	30
Tabla 24. Configuración de puertos de acceso en el Switch D2.....	30
Tabla 25. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.....	31
Figura 14. Verificación de los enlaces troncales del Switch D1.	31
Figura 15. Verificación del EtherChannel en el Switch D1.....	32
Figura 16. Verificación de conectividad entre PC1 y PC2.....	32
Figura 17. Verificación de conectividad entre PC3 y PC4.....	33

GLOSARIO

CISCO: Empresa líder mundial en dispositivos para redes de internet fundada en 1984 y ofrece soluciones para todo tipo de empresas, así como para agencias gubernamentales, empresas de servicios públicos e instituciones educativas.

Conmutación: Transferencia de fragmentos de datos donde el mensaje se divide y agrupa en una serie de "paquetes" que se enrutan individualmente desde el origen hasta el destino.

Enrutamiento: Proceso de seleccionar una ruta a través de una o más redes.

GNS3: Software para simulación de redes gráfico que permite emular diseño de redes complejos.

Interfaz: tipo de conector con características configurables como por ejemplo tipo de conexión, número, ranura, puerto entre otros.

LAN: Una red de área local es una colección de dispositivos conectados entre sí en una ubicación física, como un edificio, una oficina o una casa.

Puerto de acceso: Transporta tráfico solamente desde y hacia una VLAN específica asignada a dicho puerto.

Puerto de enlace troncal: Transporta tráfico para cualquier VLAN a las que puede acceder un switch específico.

VLAN: Una red de área local virtual es una subred lógica que agrupa una colección de dispositivos de diferentes LAN físicas.

VRF: El envío de enrutamiento virtual es una tecnología que permite que múltiples instancias de una tabla de enrutamiento coexistan dentro del mismo enrutador.

RESUMEN

El presente documento es el desarrollo del escenario propuesto dentro del diplomado de profundización Cisco Prueba de habilidades practicas CCNP donde se abordan diferentes temáticas referentes a implementación de redes, dispositivos intermedios y finales, direccionamiento, reenvío y enrutamiento virtual, rutas estáticas, configuración de dispositivos de capa 2, capa 3 y dispositivos finales y configuraciones de seguridad desarrollado en el emulador de redes gráfico GNS3, para la verificación de configuraciones, solución de problema de redes, análisis y evaluación de requerimientos de redes y funcionamiento de acuerdo a la solicitud de y teniendo en cuenta diferentes factores para dar solución a la implementación de una red.

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

ABSTRACT

This document addresses the development of the scenario proposed within the Cisco Deepening Diploma CCNP Practical Skills Test where different topics related to network implementation, intermediate and final devices, addressing, forwarding and virtual routing, static routes, configuration of layer 2, layer 3 and end devices and security configurations developed in the GNS3 graphic network emulator are addressed, for the verification of configurations, solution of network problems, analysis and evaluation of network requirements and operation according to the request of and taking into account different factors to solve the implementation of a network.

Keyword: CISCO, CCNP, Routing, Switching, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchos dispositivos que se pueden controlar por medio de aplicaciones y parte de la infraestructura para que esto suceda se debe a las redes de Cisco que se componen de switches, enrutadores y puntos de acceso Wireless y entre sus beneficios se cuentan colaboración y movilidad, escalabilidad, expansión, accesibilidad.

En el escenario a desarrollar se implementa una red una red con tres enrutadores, tres conmutadores y cuatro computadores, se realizan las configuraciones básicas de cada uno de los dispositivos, se trabaja con direccionamiento IPv4 e IPv6, se trabaja con el reenvío y enrutamiento virtual, se asignan rutas estáticas y realizan configuraciones de seguridad en los dispositivos intermedios.

La implementación se lleva a cabo en el simulador de redes gráfico GNS3 y se hace uso de las subinterfaces, que son interfaces lógicas para optimizar los recursos de los dispositivos, se mostrará paso a paso cada comando aplicado en los dispositivos para tener mayor claridad de la configuración realizada y se verificará la implementación por medio de diferentes comandos.

ESCENARIO

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

Tabla de direccionamiento suministrado.

Tabla 1. Direccionamiento IP usado. Fuente: guía avance documento final CCNP.

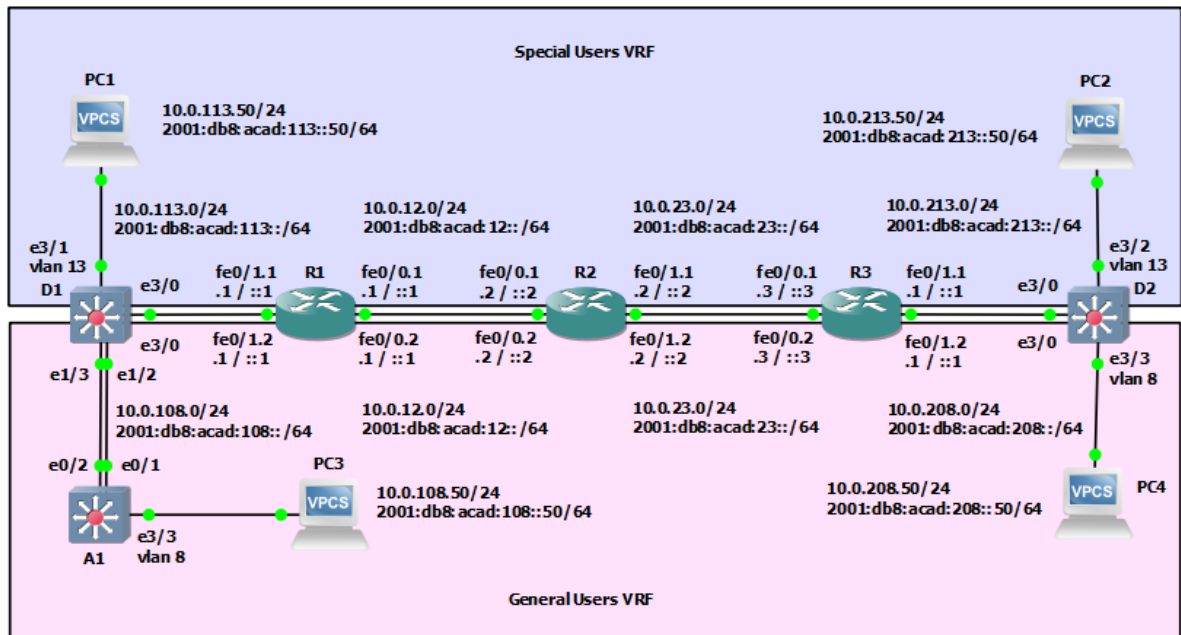
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	fe0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	fe0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	fe0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	fe0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	fe0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	fe0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	fe0/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	fe0/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	fe0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	fe0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	fe0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	fe0/1.2	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

DESARROLLO

Parte 1: implementación de la red, configuración de los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces.

Se implementa la red en el software GNS3, se cablea de acuerdo con la topología y se realizan las configuraciones básicas de cada uno de los dispositivos intermedios como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Escenario implementado en GNS3. Fuente: Este trabajo.



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

Tabla 2. Configuración básica del Router R1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
enable	! Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	! Ingresar al modo de configuración global
hostname R1	!Especificar el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	! Identificador de unidifusión IPv6
no ip domain lookup	!Deshabilitar la traducción de DNS
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	! Mensaje antes de autenticarse
line con 0	!Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	!Salir de la configuración de consola

Tabla 3. Configuración básica del Router R2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
enable	! Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	! Ingresar al modo de configuración global
hostname R2	! Especificar el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	! Identificador de unidifusión IPv6
no ip domain lookup	! Deshabilitar la traducción de DNS
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	! Mensaje antes de autenticarse
line con 0	! Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
Exit	!Salir de la configuración de consola

Tabla 4. Configuración básica del Router R3. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
enable	! Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	! Ingresar al modo de configuración global
hostname R3	! Especificar el nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	! Identificador de unidifusión IPv6
no ip domain lookup	! Deshabilitar la traducción de DNS
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	!Mensaje antes de autenticarse
line con 0	! Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
Exit	!Salir de la configuración de consola

Tabla 5. Configuración básica del enrutador D1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
enable	!Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	!Ingresar al modo de configuración global
hostname D1	!Especificar el nombre del dispositivo
ip routing	!Habilitar el enrutamiento IPv4
ipv6 unicast-routing	!Habilitar el enrutamiento IPv6
no ip domain lookup	!Deshabilitar la traducción de DNS
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	!Mensaje antes de autenticarse
line con 0	!Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	!Salir de la configuración de consola

Tabla 6. Configuración básica del enrutador D2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
enable	!Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	!Ingresar al modo de configuración global
hostname D2	!Especificar el nombre del dispositivo
ip routing	!Habilitar el enrutamiento IPv4
ipv6 unicast-routing	!Habilitar el enrutamiento IPv6
no ip domain lookup	!No realizar proceso de resolución DNS
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	!Mensaje antes de autenticarse
line con 0	!Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	!Salir de la configuración de consola

Tabla 7. Configuración básica del enrutador A1. Fuente: Este trabajo.

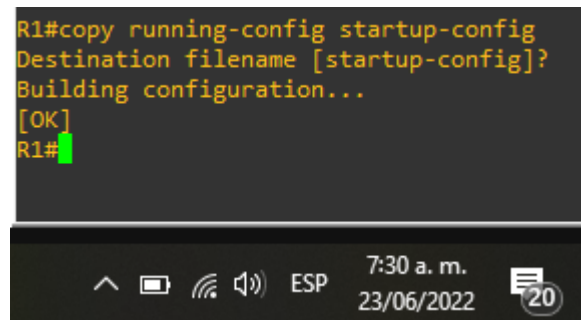
Comando	Descripción
enable	! Ingresar al modo privilegiado
configure terminal	! Ingresar al modo de configuración global
hostname A1	!Especificar el nombre del dispositivo
ip routing	!Habilitar el enrutamiento IPv4
ipv6 unicast-routing	!Habilitar el enrutamiento IPv6
no ip domain lookup	!Deshabilitar la traducción de DNS
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	!Mensaje antes de autenticarse
line con 0	!Para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	!Establecer tiempo específico para desconectar la sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	!Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	!Salir de la configuración de consola
vlan 8	!Creación de la vlan 8
name General-Users	!Asignar nombre la VLAN

exit	!Salir de la configuración de la VLAN
------	---------------------------------------

Se guardan las configuraciones en cada uno de los dispositivos, como se muestra en la figura 2 para el Router 1.

Figura 2. Guardar configuración en los en Router R1. Fuente: Este trabajo.

```
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```



Se configuran los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento y se guarda la configuración en el software GNS3.

Figura 3. Configuración del PC1 en GNS3. Fuente: Este trabajo.

```
PC1> show
```

NAME	IP/MASK	GATEWAY	MAC	LPORT	RHOST:PORT
PC1	10.0.113.50/24	10.0.113.1	00:50:79:66:68:02	20032	127.0.0.1:20033
	fe80::250:79ff:fe66:6802/64				
	2001:db8:acad:113::50/64				

```
PC1>
```

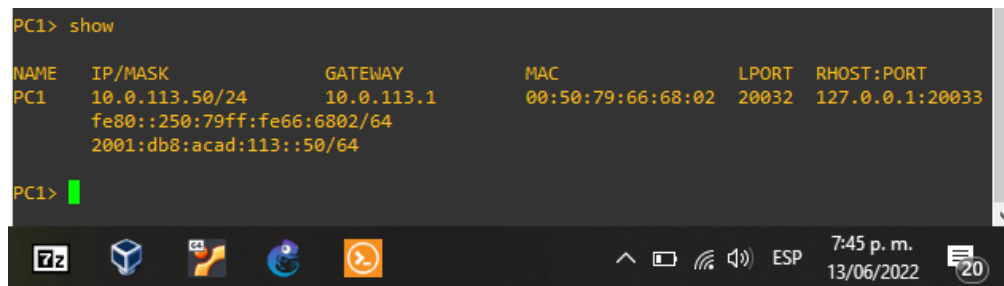


Figura 4. Configuración del PC2 en GNS3. Fuente: Este trabajo.

```
PC2> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.0.213.50/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:03  20034  127.0.0.1:20035
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC2> 
```

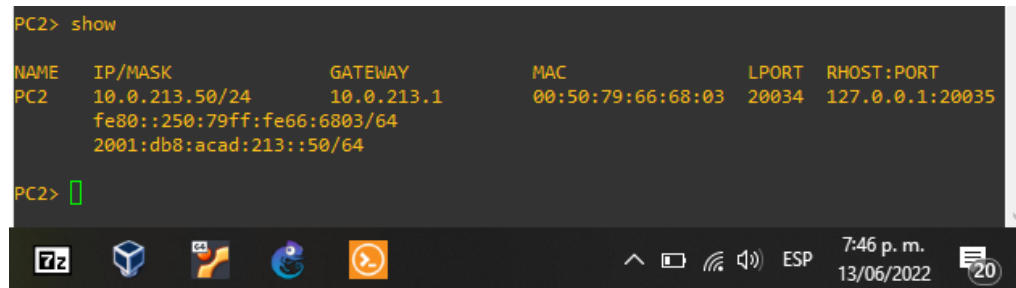
The image shows a terminal window for PC2 in GNS3. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the PC's name, IP address, mask, gateway, MAC address, local port, and remote host:port. The IP address is 10.0.213.50/24, the gateway is 10.0.213.1, and the MAC address is 00:50:79:66:68:03. The local port is 20034 and the remote host:port is 127.0.0.1:20035. The terminal also shows the PC's name 'PC2' and a prompt 'PC2>'. The terminal window is part of a desktop environment with a taskbar at the bottom showing various application icons and system tray icons.

Figura 5. Configuración del PC3 en GNS. Fuente: Este trabajo.

```
PC3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.108.50/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:00  20036  127.0.0.1:20037
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:108::50/64

PC3> 
```

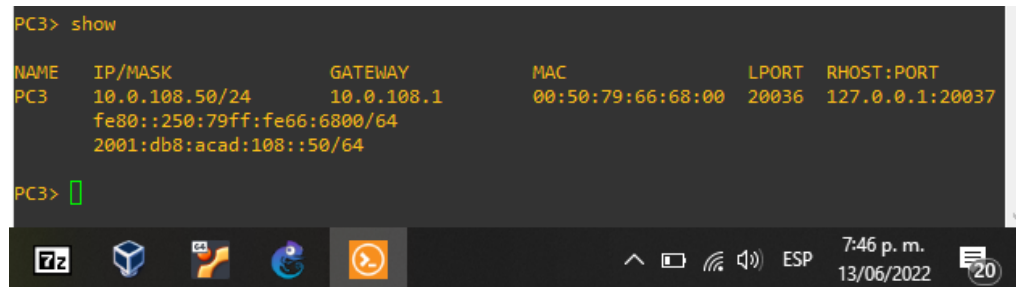
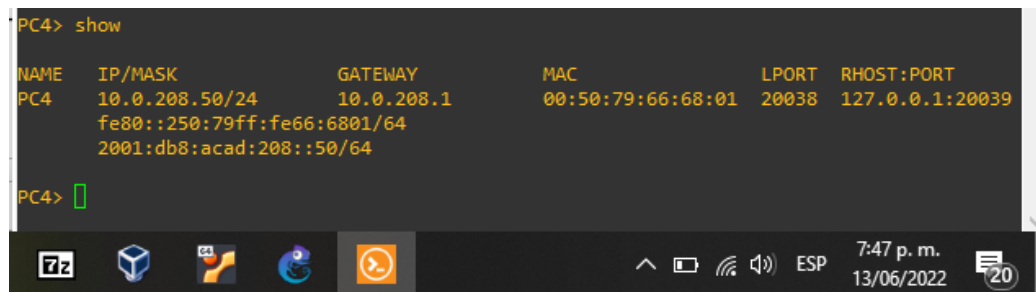
The image shows a terminal window for PC3 in GNS3. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the PC's name, IP address, mask, gateway, MAC address, local port, and remote host:port. The IP address is 10.0.108.50/24, the gateway is 10.0.108.1, and the MAC address is 00:50:79:66:68:00. The local port is 20036 and the remote host:port is 127.0.0.1:20037. The terminal also shows the PC's name 'PC3' and a prompt 'PC3>'. The terminal window is part of a desktop environment with a taskbar at the bottom showing various application icons and system tray icons.

Figura 6. Configuración del PC4 en GNS3. Fuente: Este trabajo.

```
PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.50/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:01  20038  127.0.0.1:20039
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4> 
```

The image shows a terminal window for PC4 in GNS3. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the PC's name, IP address, mask, gateway, MAC address, local port, and remote host:port. The IP address is 10.0.208.50/24, the gateway is 10.0.208.1, and the MAC address is 00:50:79:66:68:01. The local port is 20038 and the remote host:port is 127.0.0.1:20039. The terminal also shows the PC's name 'PC4' and a prompt 'PC4>'. The terminal window is part of a desktop environment with a taskbar at the bottom showing various application icons and system tray icons.

Parte 2: configuración de VRF y enrutamiento estático.

En esta sección se configura VRF-Lite y el enrutamiento estático en casa uno de los enrutadores para permitir la comunicación de un extremo al otro. Al final se hace verificación de la conexión entre los enrutadores.

2.1. Configuración de VRF en los enrutadores.

Se configura VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadamente para admitir la accesibilidad de un extremo al otro. Al finalizar, R1 podrá hacer ping a R3 en cada VRF. Una VRF también es una VPN de enrutamiento y reenvío o lo que es lo mismo un enrutamiento y reenvío virtual. Cada dispositivo de capa 3 tiene una tabla de enrutamiento y las VRF tienen varias tablas de enrutamiento.

Tabla 8. Configuración de VRF en los Router. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
vrf definition Special-Users	!Definir la vrf Special-Users
address-family ipv4	!Inicializar la familia de direcciones ipv4
address-family ipv6	!Inicializar la familia de direcciones ipv6
exit	!Salir de la configuración de familia de dir.
exit	!Salir de la configuración de vrf

2.2. Configuración de las interfaces en los enrutadores.

La configuración de las interfaces de un dispositivo involucra la asignación de direcciones IP, establecer los parámetros de la red y configurar los valores dependientes del hardware.

Tabla 9. Configuración de las interfaces en el Router R1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface fastethernet 0/0.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/0.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz

Tabla 10. Configuración de las interfaces en el Router R2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface fastethernet 0/0.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/0.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz

Tabla 11. Configuración de las interfaces en el Router R3. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface fastethernet 0/0.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/0.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.1	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz
interface fastethernet 0/1.2	!Ingresar al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	!Asociar la interfaces con la instancia vrf
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0	!Configurar la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	!Configurar la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	!Encender la interfaz

2.3. Configuración de las rutas estáticas en los Router.

El enrutamiento se puede hacer de dos maneras, enrutamiento estático y enrutamiento dinámico, para el escenario propuesto se aplicará enrutamiento estático que es el método manual, para este tipo de enrutamiento la distancia administrativa es el valor predeterminado. Hay otro tipo de rutas estáticas que se llaman rutas estáticas flotantes en las que se puede cambiar la distancia administrativa.

Tabla 12. Configuración de rutas estáticas en el Router R1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios generales
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios generales

Tabla 13. Configuración de rutas estáticas en el Router R2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios especiales
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios generales
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios generales
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios especiales

ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios generales
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios generales

Tabla 14. Configuración de rutas estáticas en el Router R3. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2	!Configurar ruta ipv4 de Usuarios generales
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	!Configurar ruta ipv6 de Usuarios generales

2.4. Verificación de VRF y rutas en los Router.

En esta sección se verifica la configuración aplicada en los enrutadores con respecto a las VRF y las rutas estáticas.

Figura 7. Verificación de las VRF en el Router R1. Fuente: Este trabajo.

```

R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Fa0/0.2            10.0.12.1       General-Users    up
Fa0/1.2            10.0.108.1      General-Users    up
Fa0/0.1            10.0.12.1       Special-Users    up
Fa0/1.1            10.0.113.1      Special-Users    up
R1#

```

Figura 8. Verificación de las rutas en el Router R1. Fuente: Este trabajo.

```
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 Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

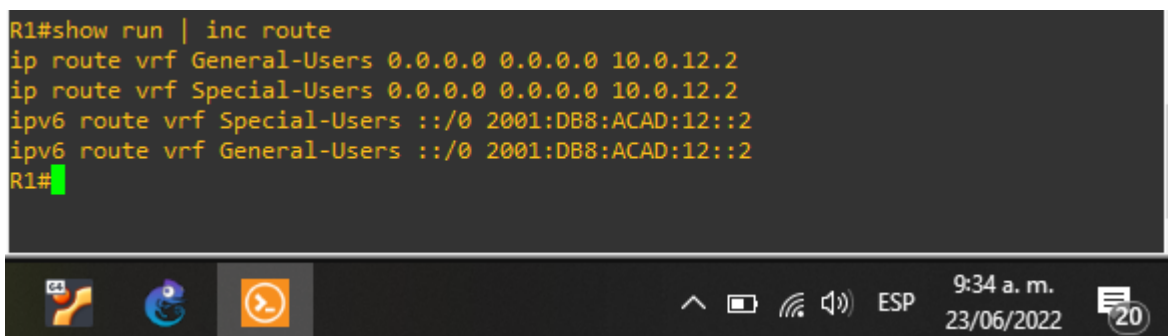


Figura 9. Verificación de las VRF en el Router R2. Fuente: Este trabajo.

```
R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Fa0/0.2            10.0.12.2      General-Users    up
Fa0/1.2            10.0.23.2      General-Users    up
Fa0/0.1            10.0.12.2      Special-Users    up
Fa0/1.1            10.0.23.2      Special-Users    up
R2#
```

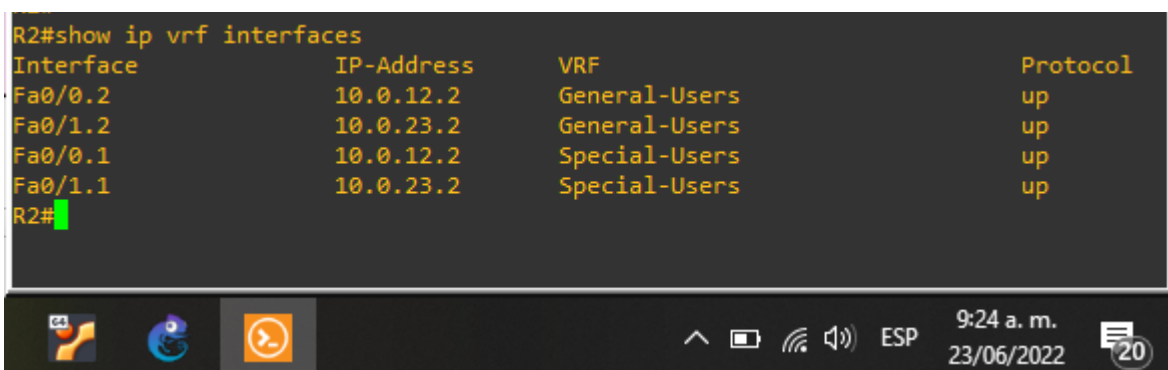


Figura 10. Verificación de las rutas en el Router R2. Fuente: Este trabajo.

```
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:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```

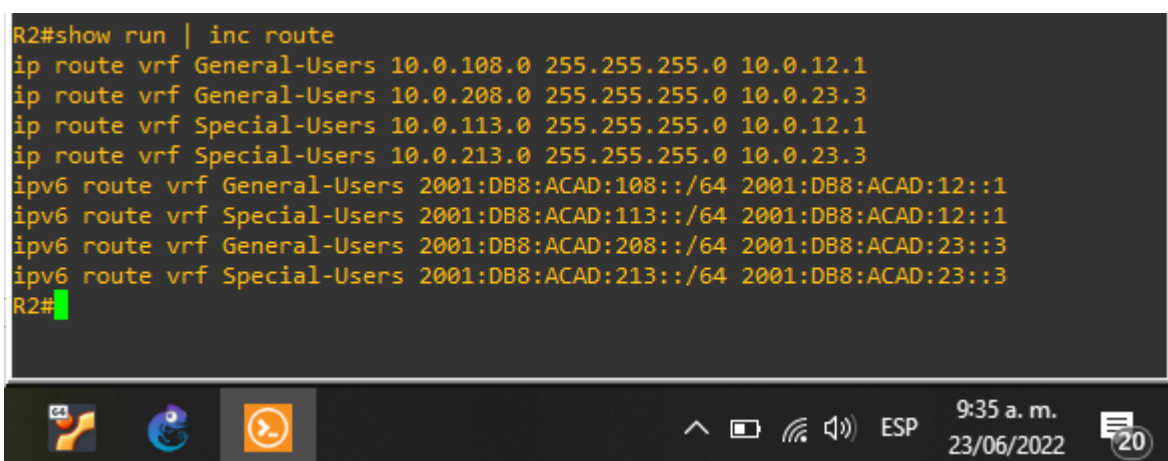


Figura 11. Verificación de las VRF en el Router R3. Fuente: Este trabajo.

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Fa0/0.2            10.0.23.3      General-Users    up
Fa0/1.2            10.0.208.1     General-Users    up
Fa0/0.1            10.0.23.3      Special-Users    up
Fa0/1.1            10.0.213.1     Special-Users    up
R3#
```

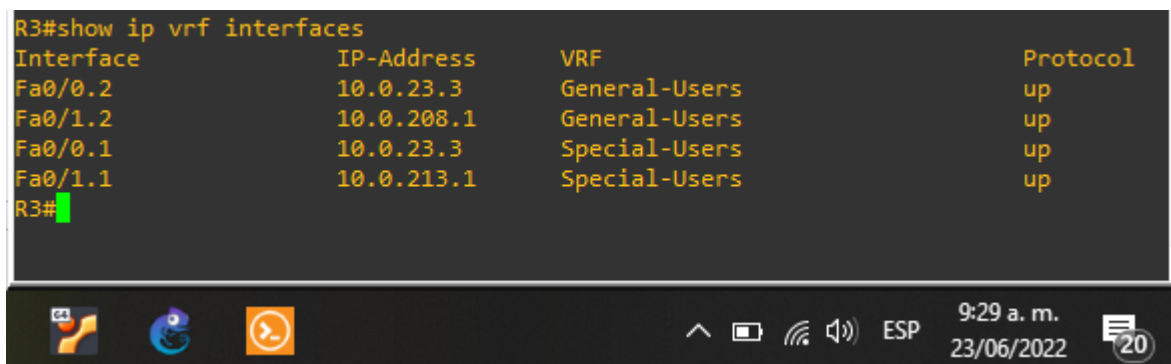
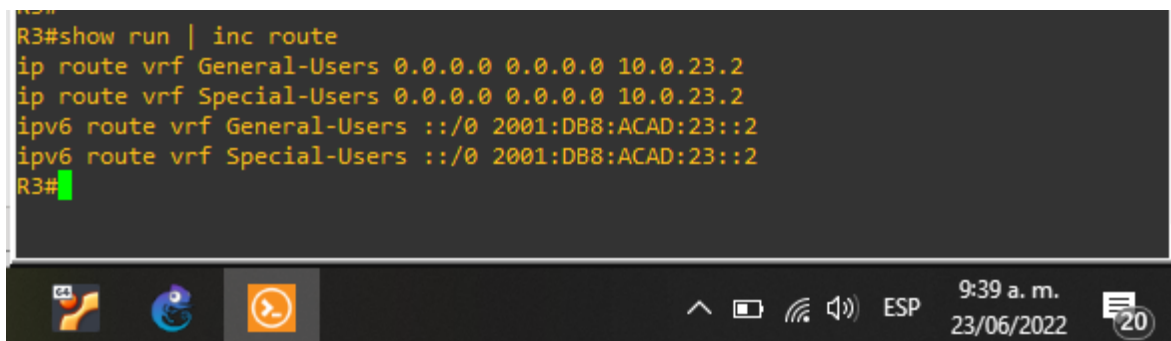


Figura 12. Verificación de las rutas en el Router R3. Fuente: Este trabajo.

```
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
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```



2.5. Verificación de conectividad de las VRF.

Realizada la configuración de cada uno de los Router junto con la configuración de las VRF y las rutas estáticas, se procede a verificar la comunicación entre el Router R1 y el Router R3 en la familia de direcciones IPv4 e IPv6 y por cada una de las VRF con resultado satisfactorio.

Figura 13. Verificación de comunicación entre el Router R1 y el Router R3. Fuente: Este trabajo.

```
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 = 16/28/64 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 = 32/48/96 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 = 16/21/32 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 = 20/38/64 ms
R1#
```

Parte 3: configuración de Capa 2.

Configuración de los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Antes de empezar con las configuraciones de capa 2, se deshabilitan todas las interfaces de los Switch A1, D1 y D2 y luego se crean y se les asigna un nombre a las VLAN, luego se configuran los puertos troncales y se configura el protocolo de agregación de puertos EtherChannel entre los Switches D1 y A1. Se habilita Portfast entre los Switches y los dispositivos finales y se valida la conectividad entre cada uno de los PC de cada VLAN.

3.1. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches.

Se deshabilitan todas las interfaces en los Switches D1, D2 y A1 para realizar las configuraciones con los comandos de la tabla 15.

Tabla 15. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface range fastethernet 0/0-3, fastethernet 1/0-3, fastethernet 2/0-3, fastethernet 3/0-3,	!Ingresar al rango de interfaces
shutdown	!Deshabilitar las interfaces
exit	!Salir

3.2. Configuración de enlaces troncales.

Se configuran los enlaces troncales sobre D1 y D2 para la comunicación con los Router R1 y R3 respectivamente.

Tabla 16. Configuración capa 2 del Switch D1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/0	!Selección de la interfaz a configurar
switchport trunk encapsulation dot1q	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
switchport trunk allowed vlan 13	!Permitir el tráfico de la VLAN por el enlace troncal
switchport trunk allowed vlan add 8	!Permitir el tráfico de la VLAN por el enlace troncal
switchport mode trunk	!Habilitar el modo troncal en la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface

Tabla 17. Configuración capa 2 del Switch D2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/0	!Selección de la interfaz a configurar
switchport trunk encapsulation dot1q	!Habilitar la interfaz como puerto troncal
switchport trunk allowed vlan 13	!Permitir el tráfico de la VLAN por el enlace troncal
switchport trunk allowed vlan add 8	!Permitir el tráfico de la VLAN por el enlace troncal
switchport mode trunk	!Habilitar el modo troncal en la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface

3.3. Configuración del puerto EtherChannel.

Se configuran los puertos troncales y el puerto de enlace de agregación EtherChannel entre los Switches D1 y A1.

Tabla 18. Configuración de EtherChannel en el Switch D1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface port-channel 1	Crear el enlace agregado 1
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
interface ethernet 1/2	!Selección de la interfaz a configurar
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
channel-group 1 mode desirable	!Creación del grupo de canal 1
switchport mode access	!Habilita el puerto en modo acceso

switchport access vlan 8	!Permitir acceso a la vlan 8
no shutdown	!Encender la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface
interface ethernet 1/3	!Selección de la interfaz a configurar
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
channel-group 1 mode desirable	!Crear el canal ethernet
switchport mode access	!Habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	!Permitir acceso a la vlan 8
no shutdown	!Encender la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface

Tabla 19. Configuración de EtherChannel en el Switch A1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface port-channel 1	!Selección de la interfaz a configurar
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
interface ethernet 0/1	!Selección de la interfaz a configurar
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
channel-group 1 mode auto	!Creación del grupo de canal 1
switchport mode access	!Habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	!Permitir acceso a la vlan 8
no shutdown	!Encender la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface
interface ethernet 0/2	!Selección de la interfaz a configurar
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
channel-group 1 mode auto	!Creación del grupo de canal 1
switchport mode access	!Habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	!Permitir acceso a la vlan 8
no shutdown	!Encender la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface
switchport	!Convertir el Puerto de capa 2 en capa 3
channel-group 1 mode auto	!Creación del grupo de canal 1
switchport mode access	!Habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	!Permitir acceso a la vlan 8
no shutdown	!Encender la interfaz
exit	!Salir de la configuración de la interface

3.4. Configuración de puertos de acceso.

Se crean y se les asigna nombre a las VLAN de cada VRF en los Router D1 y D2 con los comandos de la tabla 16.

Tabla 22. Configuración de las VLAN de los Switch D1 y D2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
vlan 8	!Crear vlan 8
name General-Users	!Asignar nombre la VLAN
exit	!Salir de la configuración de la VLAN
vlan 13	!Crear vlan 13
name Special-Users	!Asignar nombre la VLAN
exit	!Salir de la configuración de la VLAN

Se configuran los puertos de acceso en D1, D2 y A2 para la conexión con cada una de las estaciones de trabajo.

Tabla 20. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/1	!Selección de la interfaz a configurar
switchport access vlan 13	!Permitir el acceso a la vlan 13
switchport mode access	!Habilitar el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	!Habilitar Portfast
no shutdown	¡Habilitar la interface
exit	!Salir de la configuración de la interface

Tabla 21. Configuración de puertos de acceso en el Switch D2. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/2	!Selección de la interfaz a configurar
switchport access vlan 13	!Permitir el acceso a la vlan 13
switchport mode access	!Habilitar el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	!Habilitar Portfast

no shutdown	¡Habilitar la interface
exit	!Salir de la configuración de la interface
interface Ethernet3/3	!Selección de la interfaz a configurar
switchport access vlan 8	!Permitir el acceso a la vlan 8
switchport mode access	!Habilitar el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	!Habilitar Portfast
no shutdown	¡Habilitar la interface
exit	!Salir de la configuración de la interface

Tabla 22. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/3	!Selección de la interfaz
switchport access vlan 8	!Permitir el acceso a la vlan 8
switchport mode access	!Habilitar el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	!Habilitar Portfast
exit	!Salir de la configuración de la interface

Figura 14. Verificación de los enlaces troncales del Switch D1. Fuente: Este trabajo.

```

D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et3/0     8,13

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

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

```

Figura 15. Verificación del EtherChannel en el Switch D1. Fuente: Este trabajo.

```
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        Et1/2(P)  Et1/3(P)

D1#
```

Terminada la configuración de todos los dispositivos de la red, se verifica la comunicación de cada una de las VRF validando la comunicación entre los PC de cada segmento de usuario con resultado satisfactorio.

Figura 16. Verificación de conectividad entre PC1 y PC2. Fuente: Este trabajo.

```
PC1> ping 10.0.213.50

84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=142.743 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=33.919 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=62.656 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.226 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=37.104 ms

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=37.278 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=62.244 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=39.867 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=39.707 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=38.808 ms

PC1>
```

Figura 17. Verificación de conectividad entre PC3 y PC4. Fuente: Este trabajo.

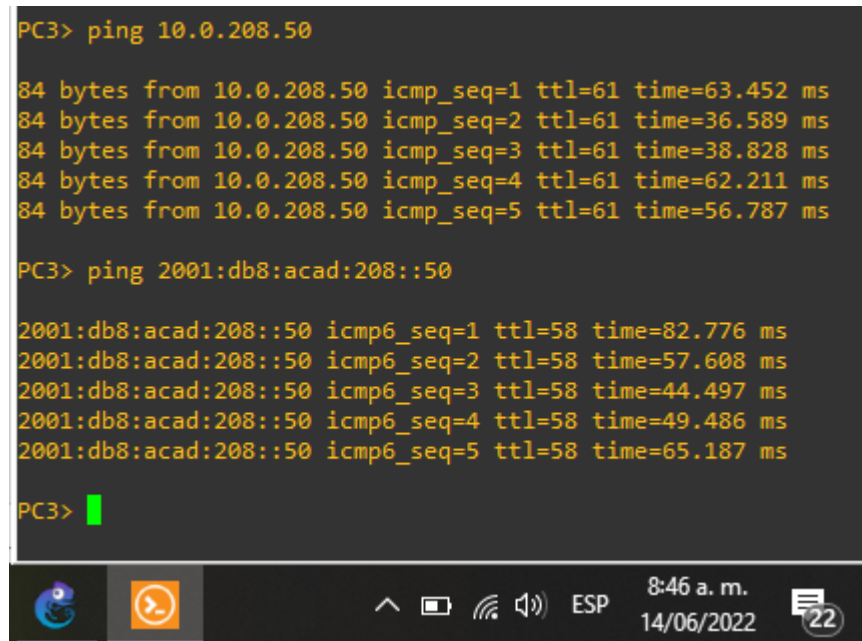
```
PC3> ping 10.0.208.50

84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=63.452 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=36.589 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=38.828 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=62.211 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=56.787 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=82.776 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=57.608 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=44.497 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=49.486 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=65.187 ms

PC3> █
```



Parte 4: Configuración de seguridad.

Se configuran mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología. Se encriptan todas las contraseñas, se establece una contraseña para habilitar cada uno de los dispositivos intermedios, se crean usuarios locales y se crea un usuario para el nivel 15 para finalmente activar la seguridad con la familia de protocolos AAA que corresponde a un protocolo que realiza las funciones de autenticaciones, autorizaciones y contabilización. Los dos protocolos más utilizados en la implementación del conjunto de protocolos AAA, Autenticación, Autorización y Contabilización en la red son RADIUS y TACACS+ se trata de estándares abiertos que son utilizados por diferentes proveedores para garantizar la seguridad dentro de las redes, para el caso del escenario propuesto se utilizó la base de datos local.

4.1. Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE.

En los dispositivos de red como son los Router R1, R2 y R3, los Switch D1, D2 y A1 se habilita la configuración secreta aplicando los comandos de la tabla 26.

Tabla 23. Configuración de seguridad. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
service password-encryption	!Encriptar todas las contraseñas
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	!Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña

4.2 Crear la cuenta de usuario local.

En los dispositivos de red como son los Router R1, R2 y R3, los Switch D1, D2 y A1 se configura la cuenta de usuario local aplicando los comandos de la tabla 27.

Tabla 24. Configuración de cuenta de usuario local. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	!Configurar el usuario local

4.3 Habilitar la autenticación AAA.

En los dispositivos de red como son los Router R1, R2 y R3, los Switch D1, D2 y A1 se habilita la autenticación AAA aplicando los comandos de la tabla 28.

Tabla 25. Configuración de autenticación AAA. Fuente: Este trabajo.

Comando	Descripción
aaa new-model	!Activa la seguridad en el dispositivo
aaa authentication login default local	!Se autentica en el dispositivo

CONCLUSIONES

Se implementa la red, se configura cada uno de los dispositivos de acuerdo con los requerimientos y se logra la conectividad de las computadoras. Para el desarrollo del proyecto fue necesario hacer revisión de la guía de certificación oficial CCNP de Cisco. Se aplicaron conceptos de configuración básicas de dispositivos intermedios y finales, así como configuraciones avanzadas en lo que respecta a VLAN, VRF, subinterfaces, agregación de enlaces y seguridad para proteger la información y asegurar el acceso y uso de los recursos de las compañías.

El uso de simuladores en ambientes educativos es esencial para el apropiamiento y práctica de conceptos para incrementar la retención de lo aprendido y lograr los objetivos de aprendizaje, disminuir la curva de aprendizaje para plasmar el conocimiento en ambientes y hacer las cosas más simples.

Al configurar las subinterfaces con sus respectivas especificaciones a pesar de que se aplica el comando para habilitar la subinterfaz, ésta permanecía apagada y fue necesario aplicar el comando para habilitarla hasta tres y cuatro veces, incluso cuando recién se abría el simulador en varias ocasiones fue necesario habilitar las interfaces.

Es bueno adquirir el hábito de después de realizar una configuración confirmar con su comando correspondiente de verificación o con el comando de verificación de configuración general que el procedimiento se haya aplicado y se haya aplicado de manera correcta en cada paso y verificar paso a paso los procedimientos realizados, porque si se realiza la confirmación o verificación se hace después de aplicar muchos comandos y se presenta un problema, será más difícil encontrar la falla o el error si no se cuenta con la experticia necesaria para solucionar la falla.

El diseño, implementación, seguridad y configuración de redes ha tomado vital importancia últimamente con la digitalización de procesos en ámbitos empresariales y gubernamentales. Los cursos y diferentes certificaciones de Cisco dan un gran abanico de opciones para tomar y crecer profesionalmente ya que son sistemas muy conocidos a nivel mundial por proveer soluciones de redes con alta fiabilidad.

BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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