DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JORGE ENRIQUE CONTRERAS CRUZ

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JORGE ENRIQUE CONTRERAS CRUZ

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

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

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

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Zipaquirá 26 de junio de 2022

Todo el honor y la gloria sea para Dios.

Dedico este esfuerzo para salir avante y superar un paso más en el trascurrir profesional de mi vida, a todos y cada uno de esos seres queridos y amados que colocaron su granito de arena para no desfallecer en el intento, mi madre, mi esposa, mis hijos, hermanos, tutores, compañeros de estudio y de trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Todo el honor y la gloria sea para Dios.

Mi gratitud y reconocimiento a todas las personas que en este propósito me apoyaron e hicieron posible que este proyecto culmine con éxito. A mis padres por la vida y por enseñarme a vivirla, por los valores y principios que me han inculcado, a mi esposa Blanca Delia Gómez Martínez, mis hijos Sallym Katherine, Johnnier David, Yamit Joel, Christian José Bernal Organista y toda mi familia por confiar y apoyarme durante este proceso. A mis docentes y tutores por su ayuda, paciencia y dedicación al guiarme en esta causa. Por último, pero no por eso menos importante a mis compañeros de estudio, de trabajo y amigos por creer y fortalecer este caminar para obtener mi título profesional.

CONTENIDO

Pág.

LISTA DE TABLAS

Pág

LISTA DE FIGURAS

Pág

GLOSARIO

CCNP es un profesional en la industria de TI, quien ha obtenido una certificación profesional creada por Cisco Systems, para demostrar que la persona profesional, está debidamente calificada y provista adecuadamente para manejar sistemas y productos de red de Cisco.

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol, funciona en el modelo cliente/servidor y proporciona automáticamente direcciones IP y otra información relacionada como la máscara y el Gateway.

HSRP: Host Standby Routing Protocol, asigna a un grupo de redundancia un router activo, otro standby y los demás en estado listen, donde el activo tendrá la IP virtual.

LACP: Link Agregation Control Protocol, característico de la capa 2 une puertos físicos de la red en un único puerto lógico de gran ancho de banda, y crea redundancias.

OSPFv2: Open Shortest Path First, protocolo de enrutamiento dinámico que detecta cambios en la topología, fallas de enlace y converge en una nueva estructura rápidamente, específicamente para IPv4.

Router-On-A-Stick En informática, conocido como enrutador de un solo brazo, es un enrutador que tiene una única conexión física o lógica a una red. Método de enrutamiento entre VLAN en el que un enrutador se conecta a un conmutador mediante un solo cable.

VLAN: Virtual LAN, es decir, una red local virtual. utilizada para crear varias redes lógicas dentro de una sola red física, ejemplo, tenemos una oficina y dentro de la misma red no queremos que algunos equipos tengan conexión con otros.

VRF (Virtual Routing and Forwarding) es una tecnología que permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente. Además, dichas tablas son completamente independientes.

RESUMEN

El presente epilogo representa la compilación de todos los conocimientos obtenidos en el desarrollo y ejecución de los talleres referentes a redes de datos, que ofrece la firma, CISCO Networking Academy, en la plataforma Netacad. Con el propósito de dar cumplimiento al plan creado en el programa de Diplomado CCNP, de la UNAD, para optar a la opción de grado y adquirir el título de Ingeniero Electrónico. Experiencia que concede aprovechar las habilidades conseguidas y aplicarlas en el montaje, configuración y simulación de un escenario correspondiente a una Multi VFR, de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Aplicando la practica en el simulador GNS3 y hacer uso de imágenes IOS de los dispositivos CISCO. Configurar plataformas de conmutación basadas en switches, mediante el uso de protocolos como STP y configurar las VLANs en escenarios de red corporativos, así mismo la configuración avanzada en routers con direccionamiento IPv4 e IPv6 para protocolos de enrutamiento como: OSPF, EIGRP y BGP, en entornos de direccionamiento sin clase.

PALABRAS CLAVE: CISCO, CCNP, UNAD, VFR, GNS3, OSPF, EIGRP y BGP Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónico.

ABSTRACT

This epilogue represents the compilation of all the knowledge obtained in the development and execution of the workshops related to data networks, offered by the firm, CISCO Networking Academy, in the Netacad platform. With the purpose of fulfilling the plan created in the CCNP Diploma program, of the UNAD, to opt for the degree option and acquire the title of Electronic Engineer. Experience granted to use the skills obtained and apply them in the assembly, configuration and simulation of a scenario corresponding to a Multi VFR, of a network that admits "General Users" and "Special Users". Applying the practice in the GNS3 simulator and making use of IOS images of CISCO devices. Configure switching platforms based on switches, by using protocols such as STP and configuring VLANs in corporate network scenarios, as well as advanced configuration in routers with IPv4 and IPv6 addressing for routing protocols such as: OSPF, EIGRP and BGP, in classless addressing environments.

KEY WORDS: CISCO, CCNP, UNAD, VFR, GNS3, OSPF, EIGRP and BGP Switching, Routing, Networks, Electronic.

INTRODUCCIÓN

El amplio crecimiento cada día de dispositivos, equipos, máquinas y sistemas que necesitan estar comunicados para hacer su actividad cada vez más eficiente, obedeciendo a interconexiones e idioma que se pueda compartir entre ellos para comunicarse. Esta interconexión de sistemas o redes de computadores están diseñadas para que la comunicación sea efectiva y para que ello sea posible recurrimos a los protocolos de comunicación, al optimizar el tiempo y los recursos, ejemplo, el protocolo de enrutamiento OSPF que está diseñado para que encuentre la ruta más rápida disponible, o el modo que permite que un router ejecute más de una tabla de enrutamiento de manera independiente como se realiza con la tecnología VFR.

La ejecución de la presente actividad nos compromete a analizar, planear, realizar y evaluar los conocimientos y habilidades adquiridas en el transcurso de la carrera de ingeniería electrónica, aplicados al diseño configuración y administración de dispositivos de Networking, estar orientados a las diferentes arquitecturas y modelos de redes escalables, sentirnos en la capacidad técnica para ofrecer un servicio y soporte en el sin número de aplicaciones que se puede presentar en este extenso campo de las redes de datos y comunicaciones.

De la misma manera hallarse en capacidad de definir criterios y políticas de seguridad aplicados a los diversos escenarios de redes, demostrando profesionalismo y ética en el uso de los recursos, hardware, software y demás medios, para que en ningún momento se vea afectada la integridad de las personas, las empresas, el medio ambiente o el buen nombre de nuestra universidad.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar esta evaluación de habilidades, completando la configuración multi-VRF de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizada, debe haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Verificando que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen de acuerdo con lo requerido.

Objetivos específicos

Configurar plataformas de conmutación basadas en switches, mediante el uso de protocolos como STP y la configuración de VLANs en escenarios de red corporativos, para comprender el modo de operación de las subredes y los beneficios de administrar dominios de broadcast independientes, en múltiples escenarios al interior de una red jerárquica convergente.

Usar comandos IOS de configuración avanzada en routers (con direccionamiento IPv4 e IPv6) para protocolos de enrutamiento como: OSPF, EIGRP y BGP, en entornos de direccionamiento sin clase, con el fin de diseñar e implementar soluciones de red escalables, mediante el uso de los principios de enrutamiento y conmutación de paquetes en ambientes LAN y WAN.

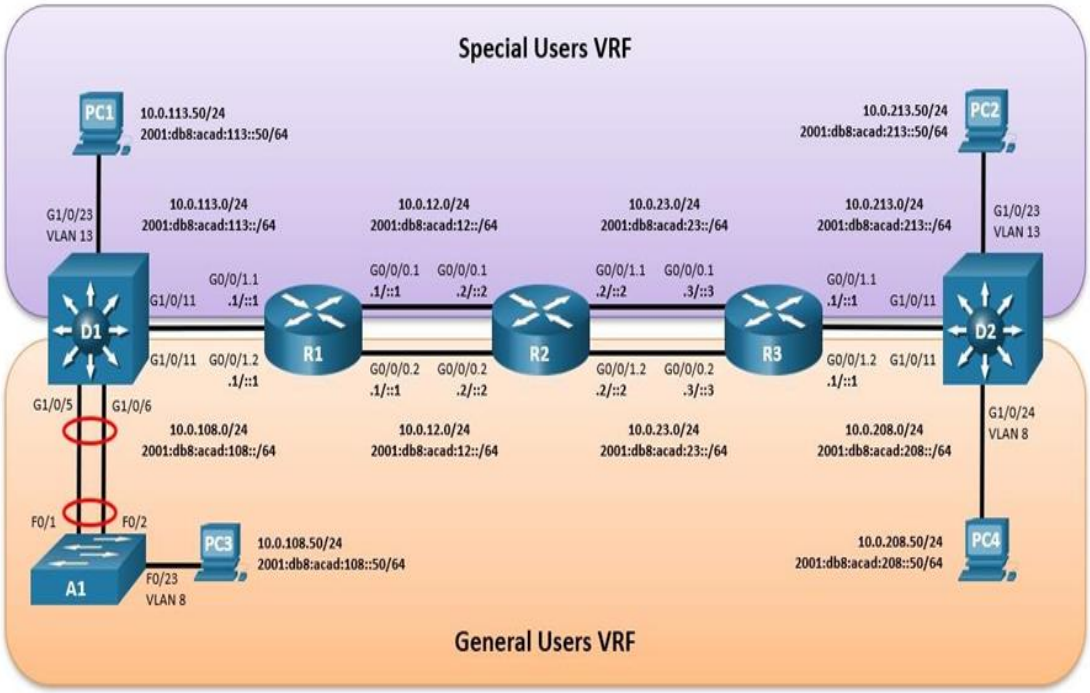
Emplear herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto con el fin de establecer escenarios LAN/WAN que permitan realizar un análisis sobre el comportamiento de múltiples protocolos, evaluando el desempeño de los routers, mediante el uso de comandos de administración avanzados y bajo el uso de protocolos de vector distancia y estado enlace. Configurando Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Identificar situaciones problémicas asociadas con aspectos de conmutación y enrutamiento, mediante el uso eficiente de estrategias basadas en comandos IOS y estadísticas de tráfico en las interfaces, con el fin de resolver conflictos de configuración y conectividad en contextos de redes LAN y WAN. Configurando mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se presenta el escenario de un proyecto que consiste en la configuración multi-VRF de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales".

Ilustración 1. Escenario propuesto a desarrollar



Fuente: Prueba de habilidades CCNP

A partir de la siguiente tabla de enrutamiento este proyecto se desarrolla en las siguientes partes:

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

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.

Parte 3: Configurar Capa 2.

Parte 4: Configurar seguridad.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Parte 1: Configuración topología de la red

A continuación, se presenta la tabla para tener en cuenta como referencia, al realizar los direccionamientos y los puertos a utilizar en el desarrollo del proyecto.

Tabla 1. Tabla de Enrutamiento

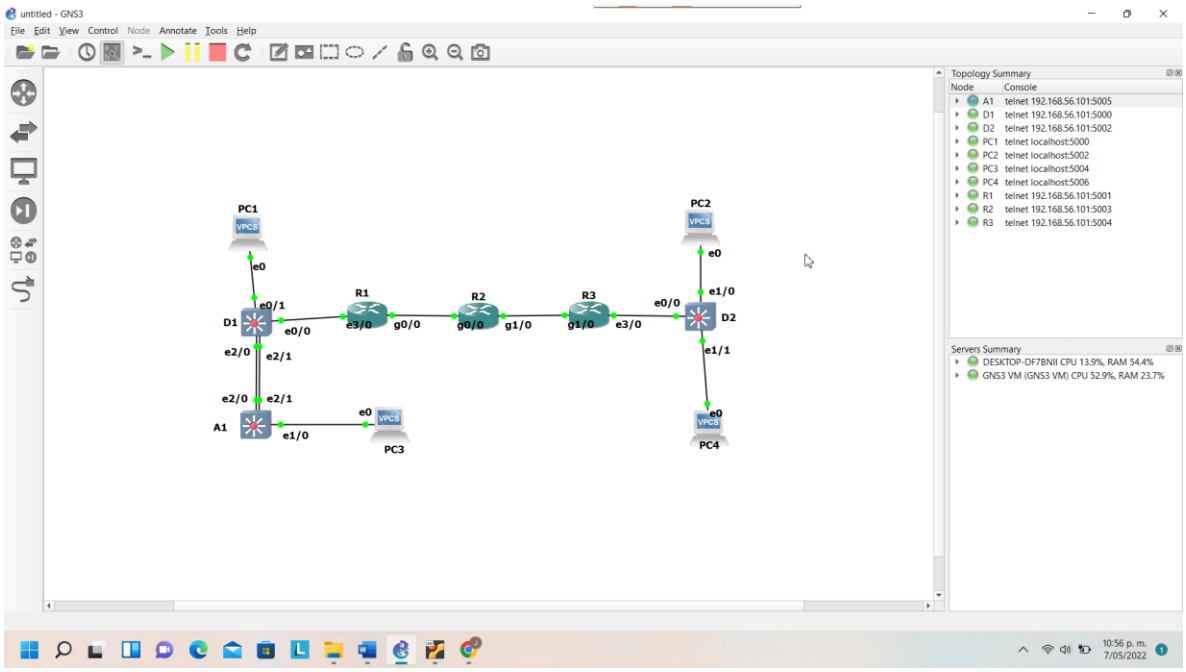
Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	Enlace local IPv6
R1	G0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E3/0.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E3/0.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E3/0.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E3/0.2	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: Pruebas de habilidades CCNP

Paso 1: Cableado de la red como se muestra en la topología.

Se realiza el cableado y conexión de los dispositivos necesarios previstos en la tabla del punto anterior y en concordancia con el diagrama de topología propuesto.

Ilustración 2. Cableado de la red de acuerdo con la topología



Fuente: propia

Paso 2: Configuración básica para cada dispositivo.

a. Ingresar al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y realizar la configuración básica propuesta como configuración de inicio para cada uno de los módulos.

Enrutador R1

enable
configure terminal
hostname R1
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
exit

Descripción de los comandos ejecutados
! Ingresar a modo privilegiado
! Ingresar a modo de configuración
! Asignar nombre al router
! Mensaje cuando se conecta a consola
! Configuración de la línea de consola
! Tiempo de espera de sesión Inactiva
! Sincronizar la depuración y el resultado del software IOS de Cisco
! Salir

Enrutador R2

```
enable
configure 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
```

Enrutador R3

```
enable
configure 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
```

Switch D1

```
enable
configure terminal
hostname D1
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 los comandos ejecutados

```
! Ingresar a modo privilegiado
! Ingresar a modo de configuración
! Asignar nombre al switch
! Habilitar enrutamiento IP
! Habilitar enrutamiento IPv6
! Desactivar la traducción de nombres a dirección del dispositivo
! Mensaje cuando se conecta a consola
! Configuración de la línea de consola
! Tiempo de espera de sesión Inactiva
! Sincronizar la depuración y el resultado del software IOS de Cisco
! Salir
! Crear una red Lan
! Nombrar la red Lan
! Salir
```

Switch D2

```
enable
configure 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
```

Switch A1

```
enable
configure terminal
hostname A1
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
```

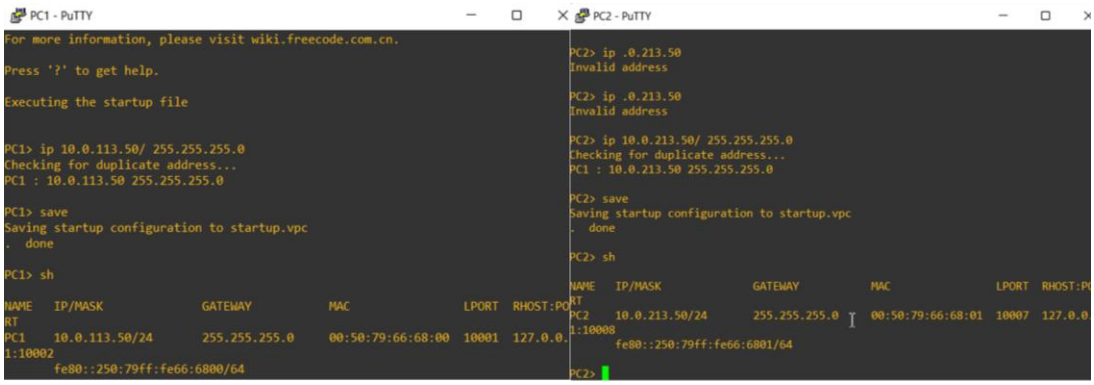
b. Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

```
copy running-config startup-config

! Copiar el archivo running-configuration de RAM en NVRAM y se guarda
como archivo startup-configuration.
```

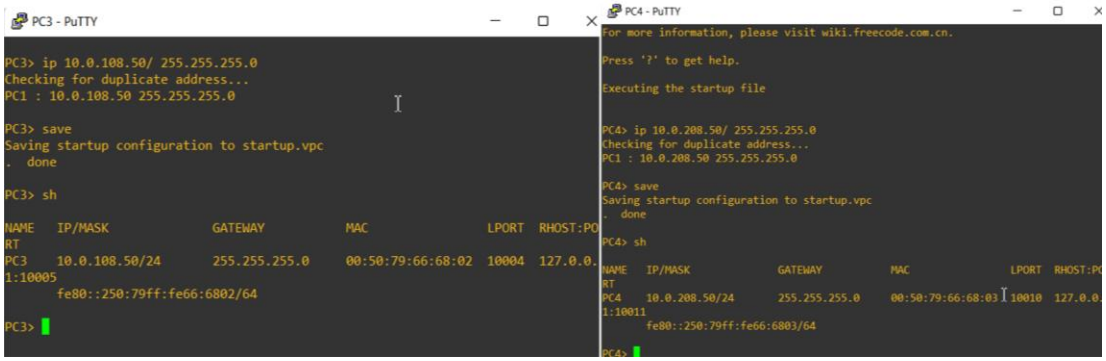
c. Configurar los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Ilustración 3. Verificación direccionamiento de los PC 1 y PC 2



Fuente: propia

Ilustración 4. Verificación direccionamiento de los PC 3 y PC 4



Fuente: propia

Parte 2: Configuración VRF y enrutamiento estático

Configurar los enrutadores virtuales (VRF-Lite) en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final el resultado de esta configuración, el enrutador R1 debe poder hacer ping a enrutador R3 en cada VRF.

Paso 1: Configuración VRF-Lite VRF

Para este paso y de acuerdo con el diagrama de topología establecido se configuran dos VRF-Lite VRF una para usuarios generales y otra para usuarios especiales, en los enrutadores R1, R2 y R3. Estas VRF deben admitir IPv4 e IPv6.

Enrutador R1

```
enable
configure terminal
vrf definition General-Users|
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Descripción de los comandos ejecutados

```
! Ingresar a modo privilegiado
! Ingresar a modo de configuración
! Definir enrutamiento virtual y reenvío usuarios generales
! Configurar la familia ipv4
! Configurar la familia ipv6
! Salir
! Definir enrutamiento virtual y reenvío usuarios especiales
! Configurar la familia ipv4
! Configurar la familia ipv6
! Salir
```

Enrutador R2

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

Enrutador R3

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

```
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Paso 2: Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF

En R1, R2 y R3, configurar las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento.

Todos los enrutadores utilizarán Router-On-A-Stick en sus interfaces G0/0.x para admitir la separación de los VRF.

Sub-interfaz 1:
- En el VRF de Usuarios Especiales.
- Usar encapsulamiento dot1q 13.
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones link-local.
- Habilitar las interfaces.

Sub-interfaz 2:
- En el VRF de Usuarios Generales.
- Usar encapsulamiento dot1q 8.
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace.
- Habilitar las interfaces.

Enrutador R1

```
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 e3/0.1
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 e3/0.2
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 e3/0
no ip address
no shutdown
exit
```

Descripción de los comandos ejecutados

```
! Crear interfaz giga 0
! Encapsulación dot1q en el puerto
! Asignar la interfaz VFR a usuarios generales
! Asignar dirección ipv4
! Asignar dirección ipv6
! Definir dirección de enlace local
! Definir enrutamiento ipv 6
! Habilitar las interfaces
! Salir de la interfaz
```

Enrutador R2

```
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 forwarding 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
```

Enrutador R3

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface g1/0.2
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 g1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e3/0.1
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 e3/0.2
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 e3/0
no ip address
no shutdown
exit
```

Paso 3: Configuración rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6

En R1 y R3, se configura las rutas estáticas predeterminadas vrf Special-Users y vrf General-Users, que parten a R2. comunicados a través de los enlaces IPV4 e IPV6.

Enrutador R1

```
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
```

Enrutador R2

```
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
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
vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
```

Enrutador R3

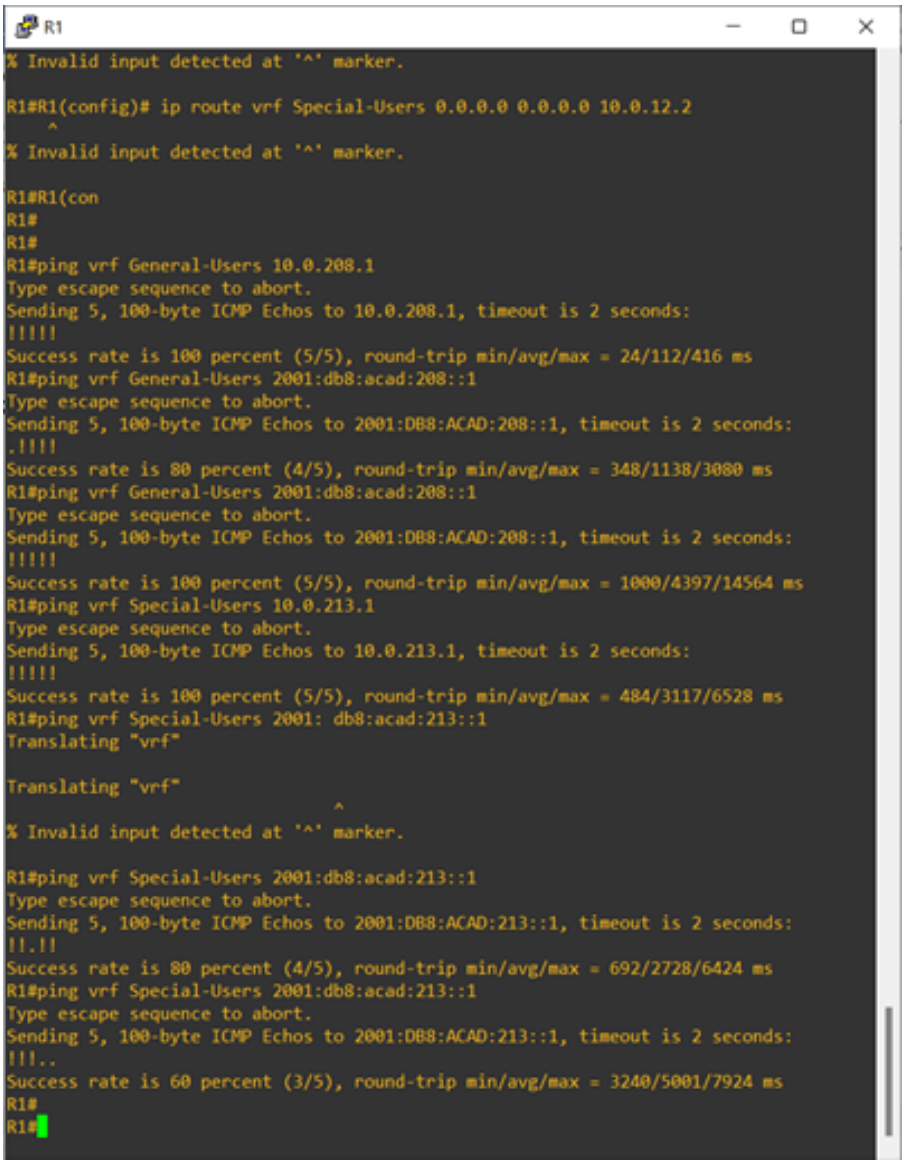
```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
```

Paso 4: Verificación conectividad en cada VRF

Desde enrutador R1, se verifica la conectividad con enrutador R3 con los siguientes comando ping.

- 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

Ilustración 5. Verificación conectividad en cada VRF



Fuente: propia

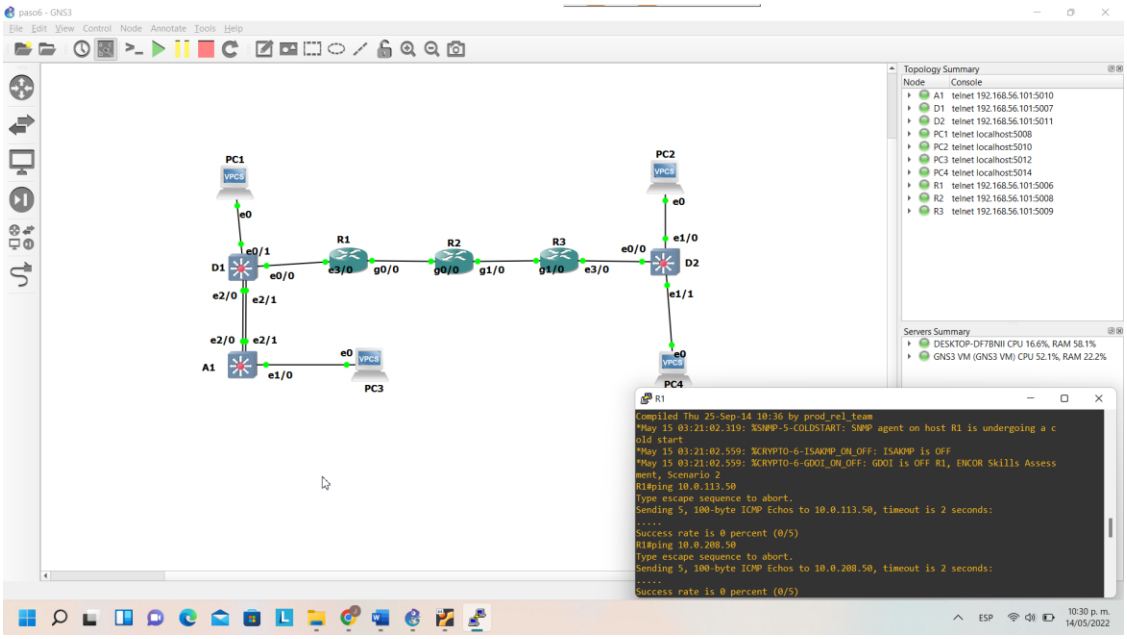
Al hacer ping desde el enrutador R1 hacia PC2 o PC 4 aún no se obtiene respuesta.

R1#ping 10.0.113.50
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.113.50, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R1#ping 10.0.208.50

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.50, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

Ilustración 6. Verificación R1 no podrá hacer ping a PC2 o PC 4



Fuente: propia

Parte 3: Configuración Capa 2

En esta parte, se procede a realizar la configuración de los Switch para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Las tareas de configuración a realizar son las siguientes:

Paso 1: Apagado interfaces en D1, D2, y A1.

- En los switch D1 y D2, apagar los puertos ethernet E1/0 a E3/3.

Switch D1

Enable
Configure terminal
interface range e0/0 - 3
shutdown
interface range e1/0 - 3

shutdown
interface range e2/0 - 3
shutdown
interface range e3/0 - 3
shutdown
exit

Switch D2

Enable
Configure terminal
interface range e0/0 - 3
shutdown
interface range e1/0 - 3
shutdown
interface range e2/0 - 3
shutdown
interface range e3/0 - 3
shutdown

- En switch A1, apagar Puertos ethernet E0/0 – E3/3.

Switch A1

Enable
Configure terminal
interface range e0/0 - 3
shutdown
interface range e1/0 - 3
shutdown
interface range e2/0 - 3
shutdown
interface range e3/0 - 3
shutdown
exit

Paso 2: Configuración enlaces troncales

- En los switch D1 y D2, se configuran los enlaces troncales a los enrutadores R1 y R3. habilitando el enlace E0/0 como enlace troncal.

Switch D1

interface e0/0

switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit

Descripción de los comandos ejecutados
! Configurar una interfaz
! Establece la encapsulación dot1q
! Configurar la interfaz troncal
! No apagar
! Salir

Switch D2

interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit

Paso 3: Configuración EtherChannel

- En switch D1 y A1, configurar y habilitar la Interfaz e2/0 y e2/1 Port Channel 1 using PAgP

Switch D1

interface range e2/0 - 1
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit

Descripción de los comandos ejecutados
! Configurar un grupo interfaz
! Configurar la interfaz troncal
! selecciona el canal de enrutamiento
! No apagar
! Salir

Switch A1

interface range e2/0 - 1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable

```
no shutdown
exit
```

Paso 4: Configuración y habilitación puertos de acceso

Configurar y habilitar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3, y PC4.

- En D1, configurar interfaz E1/0 como un puerto de acceso VLAN 13 y habilitar Portfast.

Switch D1

```
interface e1/0
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

- En D2, configurar interface E1/0 como un puerto de acceso VLAN 13 y habilitar Portfast.
- En D2, configurar interface E1/1 como un puerto de acceso VLAN 8 y habilitar Portfast.

Switch D2

```
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 los comandos ejecutados
! Seleccionar la interfaz
! Seleccionar el modo de acceso
```

! Indicar acceso por la vlan 13
! Activar el enrutamiento de la vlan 13
! No apagar
! Salir
! Seleccionar el rango interfaz
! Encapsulación en la vlan 8
! Seleccionar el modo de enrutamiento troncal
! Activar el enrutamiento de la vlan 8
! No apagar
! Salir

- En A1, configurar interfaz E1/0 como un Puerto de acceso VLAN 8 y habilitar Portfast.

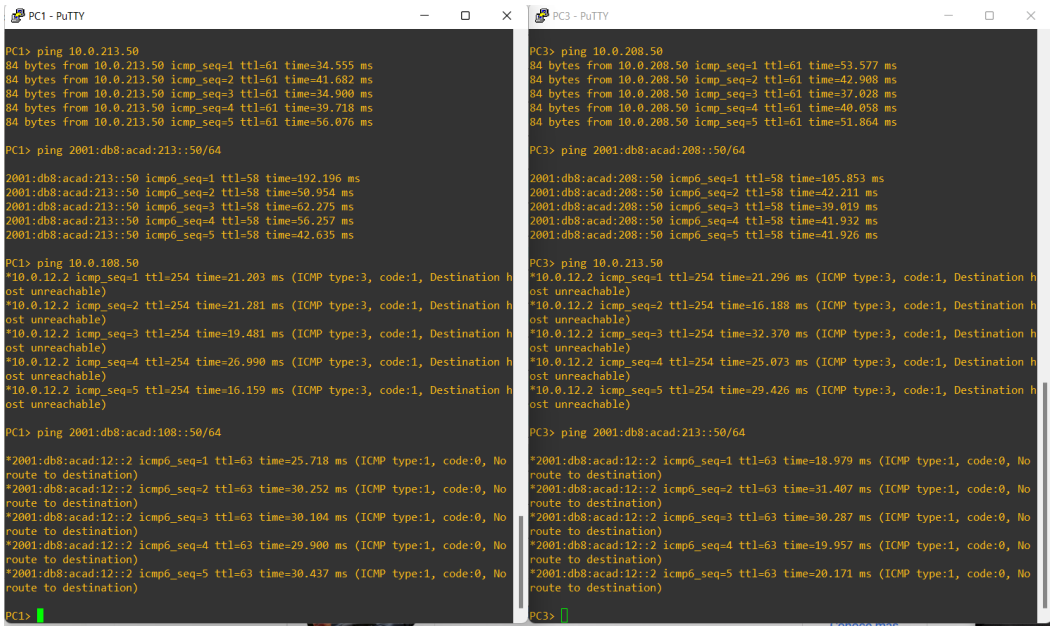
Switch A1

interface e1/0
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit

Paso 5: Verificación de conectividad PC a PC.

Desde la PC1, verificar la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2.
Desde la PC3, verificar la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

Ilustración 7. Verificación conectividad entre PCs



Fuente: propia

Parte 4: Configuración de Seguridad.

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

Paso 1: Configurar y habilitar clave secreta

En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro.
Configurar y habilitar clave secreta de la siguiente manera:

- Tipo de algoritmo: **SCRYPT**
- Contraseña: **cisco12345cisco .**

Enrutador R1, R2, R3 y Switch D1, D2 y A1

enable
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Paso 2: Configuración usuario local

En todos los dispositivos, crear una cuenta de usuario local.

- Nombre: **admin**
- Nivel de privilegio: **15**
- Tipo de algoritmo: **SCRYPT**
- contraseña: **cisco12345cisco**.

Enrutador R1, R2, R3 y Switch D1, D2 y A1

username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Paso 3: Habilitar AAA y habilitar autenticación AAA.

En todos los dispositivos, habilitar AAA y habilite la autenticación AAA.

Enrutador R1, R2, R3 y Switch D1, D2 y A1

aaa new-model
aaa authentication login default local
end

CONCLUSIONES

Se abordo lo aprendido a través del curso, proyectado a la configuración de una red multi VRF, que permite admitir dos tipos de usuario, llegando a configurar un sistema de red en los enrutadores conforme en rutas estáticas adecuadas, que permitan accesibilidad de un extremo a otro, ofrezca administración y seguridad en cada dispositivo.

Partiendo de una configuración básica que tenia los dispositivos a utilizar, basados en la ayuda que ofrece el simulador GNS3, aplicando y experimentando las prácticas obtenidas en cada una de las webs conference, se logra realizar el diseño, cableado y configuración del proyecto de acuerdo a los lineamientos presentados en la guia y comprobar su optima operación.

Lograr la implementación y funcionamiento del escenario propuesto en algunos momentos presento falencias que fueron oportunidades para averiguar e investigar, para corregir el error, fortaleciendo cada vez las habilidades y haciendo ver lo importante de seguir una metodología al momento de crear y configurar el código de un dispositivo, puesto que de ello depende el optimo funcionamiento, rendimiento y seguridad del sistema en proyecto.

Demostrar durante el desarrollo del proyecto y elaboración del documento final el uso de metodologías y técnicas de investigación que permitió validar y comprobar los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, B., GARZA RIOS, B., GOOLEY, J., HUCABY, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8

MARTINEZ GENTA Santiago Guía para utilizar GNS3, crear 2 redes LAN conectadas mediante un router CISCO. www.profesantiago.com Uruguay Consultado: [11 de abril de 2022]. Disponible en: https://youtu.be/ZAYip-iyF3g

PARRA MOGOLLON Héctor Julián**.** Unidad 5 - Paso 6 - Avance documento final [en línea]. Lugar de publicación**:** 1 04 2022. Consultado: [30 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=2AxErfXn9BI

PARRA MOGOLLON Héctor Julián y SALAZAR Carlos Andrés. Unidad 8 Unidad 9 Diplomado de Profundización CCNP. Análisis de red, arquitectura y diseño. [en línea]. Lugar de publicación: 14 06 2022. Consultado: [20 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Ib4Sk6XpON8

PARRA MOGOLLON Héctor Julián y VACA Pablo Andrés. Unidad 3 y Unidad 4 Diplomado de profundización [en línea]. Lugar de publicación: 28 04 2022. Consultado: [30 de abril de 2022]. Disponible en: https://youtu.be/RhEujZYf1ME

ROMERO GOYZUETA Christian Augusto GNU/Linux && Cisco CentOS Server Ubuntu Server Linux Servers Linux Desktop CCNA Routing and Switching Labs CCNA Routing and Switching Packet Tracer GNS3 [en línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/c/romeroc24/channels

VACA Pablo Andrés. Agregar dispositivos a GNS3 [en línea]. Lugar de publicación: 10 04 2022 Consultado: [10 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=2JvRu9v-Xlo&list=PLzf9VwXy_mlj7PfB_VgMvlHDXECPBttEU&index=5

UNAD (2020). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC