

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOSE MIGUEL CHAUX

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOSE MIGUEL CHAUX

Diplomado de opción de grado presentado para optar el
título de INGENIERO EN ELECTRONICA

ASESORA:
MARITZA MONDRAGÓN GUZMÁN

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

PALMIRA, 03 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Quiero dirigir los agradecimientos a la universidad nacional abierta y a distancia UNAD, por permitir la oportunidad de abrirme sus puertas, los llevare grabado para siempre en la memoria de mi futuro profesional.

Agradecimientos a la escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería – ecbti, muy profundamente al director Juan Esteban Tapias del diplomado CCNP de profundización, por permitirme la oportunidad de poder trabajar este proyecto como opción de grado para optar por el título de ingeniero electrónico, a la profesora Maritza Mondragón guzmán por su paciencia y dedicación brindando todo su conocimiento, al grupo de estudio con los cuales compartimos nuestras dificultades y fortalezas.

Finalmente, mis más sinceros agradecimientos a todas esas personas que comparten a mi lado, como familia, amigos, profesores conocidos y cercanos que acompañaron todo este proceso que son un pilar para poder llegar y cumplir las metas que me propongo.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
TABLA DE CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	12
(ESCENARIO 1)	13
1. Parte 1 Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces en la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.....	15
1.1 Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.	15
1.2 Paso 2: 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.....	15
2. Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático	21
2.1 Configure dos VRF: Usuarios generales Y Usuarios especiales. Los VRF deben soportar IPv4 e IPv6. (Ejecutamos los siguientes comandos en los Routers)	21
2.2 En los 3 Routers configure ipv4 e Interfaces ipv6 en cada vrf.	22
2.3 En Router 1 y Router 3, configure la ruta estática predeterminada que apuntan a Router 2.	30
2.4 Verifique la conectividad de las vrf desde Router 1 hasta Router 3:	31
(ESCENARIO 2)	32
3. Parte 3. Configurar capa 2, en esta parte, configure los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.....	33
3.1 Desactive Las Interfaces en los Switches D1, D2 Y A1.....	33
3.2 En los Switches D1 Y D2, configure el enlace troncal hacia los Routers 1 y 3.....	34
3.3 Configure EtherChannel en los Switches D1 Y A1.....	35
3.4 Los switches D1, D2 Y A1 configure los puertos de acceso para los computadores (PC1, PC2, PC3, PC4).	37

3.5 Realizo el ping para confirmar la conectividad de Computador a Computador.	39
4. Parte 4. Configurar seguridad.....	40
4.1 En todos los equipos se configura, el modo EXEC privilegiado.....	40
4.2 Ahora se crea una cuenta para un usuario local.	42
4.3 En todos los equipos activo AAA y activamos la autenticación AAA.....	44
CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento (X,Y,Z...259)	14
Tabla 2. Configuración Básica R1	16
Tabla 3. Configuración Básica R2	16
Tabla 4. Configuración Básica R3	17
Tabla 5. Configuración Básica D1	17
Tabla 6. Configuración Básica D2	18
Tabla 7. Configuración Básica A1.....	19
Tabla 8. Configuración del direccionamiento PC1, PC2, PC, PC4.....	20
Tabla 9. Configuración de las VRF R1	21
Tabla 10. Configuración de las VRF R2	21
Tabla 11. Configuración de las VRF R3	22
Tabla 12. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R1	22
Tabla 13. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R2	25
Tabla 14. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R3	27
Tabla 15. Configuración de las rutas estáticas R1	30
Tabla 16. Configuración de las rutas estáticas R2	30
Tabla 17. Configuración de las rutas estáticas R3	31
Tabla 18. Desactivación de interfaces en D1	33
Tabla 19. Desactivación de interfaces en D2	33
Tabla 20. Desactivación de interfaces en A1.....	33
Tabla 21. Configuración Enlace troncal.....	34
Tabla 22. Configuración Enlace troncal.....	34
Tabla 23. Configuración EtherChannel.....	35
Tabla 24. Configuración EtherChannel.....	36
Tabla 25. Configuración de puertas de acceso	37
Tabla 26. Configuración de puertas de acceso	38
Tabla 27. Configuración de puertas de acceso	38
Tabla 28. Configurar seguridad	40
Tabla 29. Configurar usuario local.....	42
Tabla 30. Configuración de activo y autenticación AAA	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de la red en GNS3.....	13
Figura 2. Topología de la red en GNS3 (ESCENARIO 1)	15
Figura 3. Show ip vrf interface	24
Figura 4. Show ip vrf interface	27
Figura 5. Show ip vrf interface	29
Figura 6. Ping desde R1 a R3.....	32
Figura 7. Etherchannel en switch D1	36
Figura 8. Etherchannel en A1	37
Figura 9. Ping de PC1 a PC2.....	39
Figura 10. Ping de PC3 a PC4.....	40
Figura 11. Seguridad en (R1,R2,R3,D1,D2,A1)	46

GLOSARIO

CCNP: nivel intermedio de certificación, implementado y ofrecido por la academia Cisco, donde se llevan a cabo el desarrollo de una serie de actividades y exámenes permitiendo que se llegue a la certificación.

DHCP: es un protocolo que funciona modo dinámico, donde permite que se asignen automáticamente direcciones IP y Gateway, como también permite la configuración de otros parámetros que son necesarios para los clientes finales.

GNS3: Sistema grafico que permite diseñar e implementar topologías de red, este simulador permite realizar la distribución de dispositivos reales como virtuales.

LAN: se define como red de área local y se conoce como esa composición de una red de computadores que permiten la comunicación e intercambio de información entre los mismos dispositivos de su área local.

STP: es un protocolo que se desempeña en red de capa 2 del modelo OSI, cumpliendo su principal función de lograr la gestión de presencia de algunos bucles de las tipologías de red.

VLAN: Redes lógicas independientes dentro de una red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Se utilizan para reducir el dominio de difusión y mejoran en la administración de la red.

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.

WAN: es una red que se le conoce como red de área amplia ya que por medio de esta se une o se interconecta varias redes más pequeñas como LAN, sin importa la situación geográfica.

RESUMEN

El diplomado CISCO CCNP de profundización se implementa con el objetivo de aplicar y fortalecer habilidades prácticas, llegando a simulaciones reales donde se busca identificar aspectos fundamentales para la implementación en ambientes o escenarios. La implementación de los escenarios propuestos como la estructura de redes conmutadas, el uso de protocolos como STP y la aplicación de direccionamiento y configuraciones VLANs, donde permite llegar a la identificación e inspeccionar las estructuras de redes jerárquicas convergentes, permitiendo el progreso en entornos laborales según la estructura jerárquica que se requiera.

El desarrollo e identificación de la funcionalidad para reconocer una red jerárquica convergente y las aplicaciones del servicio que se puede ofrecer al sector de redes empresarial e ingenieros de comunicaciones, lleva a el manejo y la identificación del mayor provecho de los servicios IP y aplicación de protocolos como STP.

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

ABSTRACT

The deepening CISCO CCNP diploma is implemented with the aim of applying and strengthening practical skills, reaching real simulations where it seeks to identify fundamental aspects for implementation in real environments. The implementation of the proposed scenarios such as the structure of switched networks, the use of protocols such as STP and the application of addressing and VLAN configurations, where it allows the identification and inspection of convergent hierarchical network structures, allowing progress in work environments. according to the hierarchical structure that is required.

The development and identification of the functionality to recognize a converged hierarchical network and service applications that can be offered to the enterprise network sector and communications engineers, leads to the management and identification of the best use of IP services and protocol application. like STP.

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

INTRODUCCIÓN

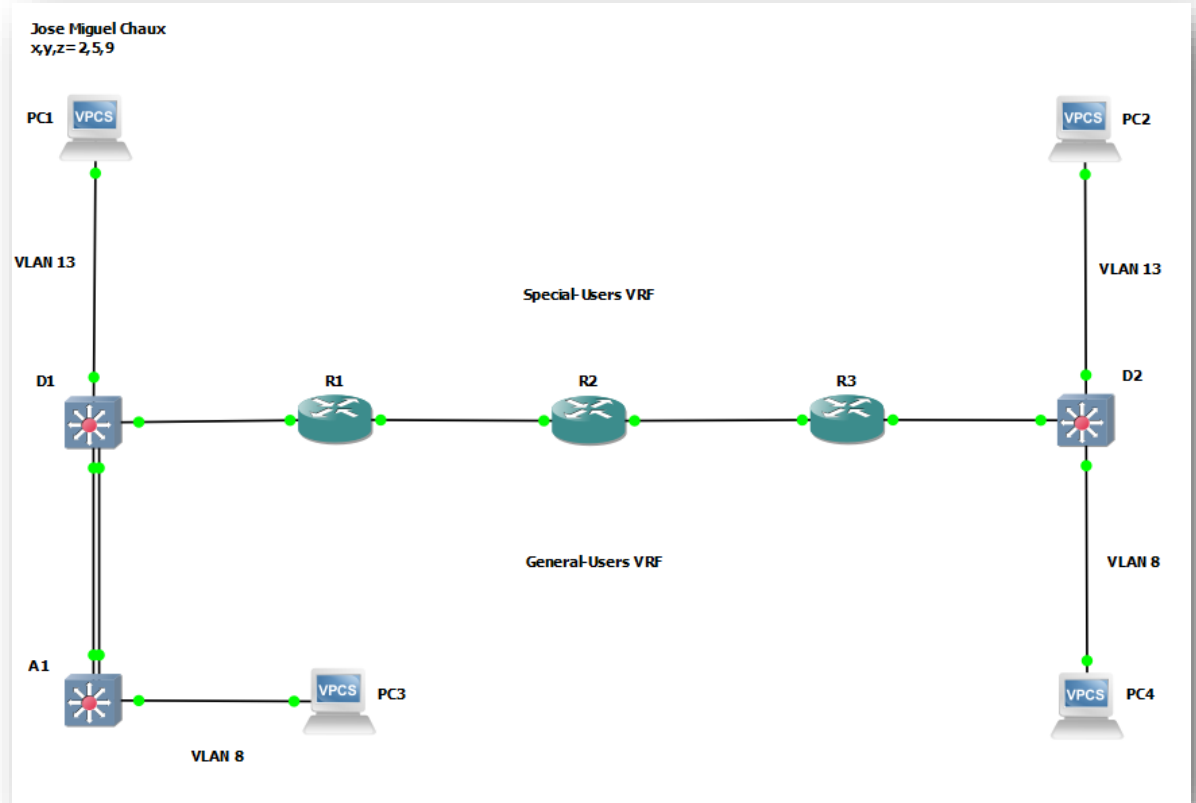
Este trabajo en redes de comunicación muestra los estándares de activación de un proceso, con los elementos de intercomunicación como los routers y switches encargados de la transmisión de datos, configurados como principales dispositivos de las redes (LAN), el switch permite la conexión entre equipos logrando llegar a conformar una red de datos con computadoras, servidores junto al cableado configuran una red de área local (LAN), desarrollado bajo parámetros tales como el estándar (IEEE 802.3). Los routers con su adecuada configuración permiten enrutar de la manera más ágil el manejo de datos a los periféricos finales de la red construida.

El proyecto se trabaja mediante cuatro pilares de los cuales el primer escenario se desarrolla en la creación de la topología de la red y configuración de los parámetros básicos que permiten su funcionalidad, continuando con la configuración VRF-Lite en los tres routers que permiten la accesibilidad, la configuración de los switches con los requerimientos necesarios para lograr tener la conectividad entre los periféricos de la red y la seguridad que requiere con la utilización de protocolos de enlaces troncales (VTP) y encapsulamiento 802.1q.

El desarrollo de este proyecto se logra mediante la utilización del software WNS3 que permite la utilización y configuración de todos los dispositivos requeridos para la topología propuesta y la adquisición de los conocimientos en el desarrollo de los componentes prácticos complementarios del diplomado CISCO CCNP

(ESCENARIO 1)

Figura 1. Topología de la red en GNS3



Fuente: José Miguel Chaux

TABLA DE DIRECCIONAMIENTO

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.2/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.2/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.5/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.5/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.25/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.25/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.25/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.25/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Tabla 1. Direccionamiento (X,Y,Z...259)

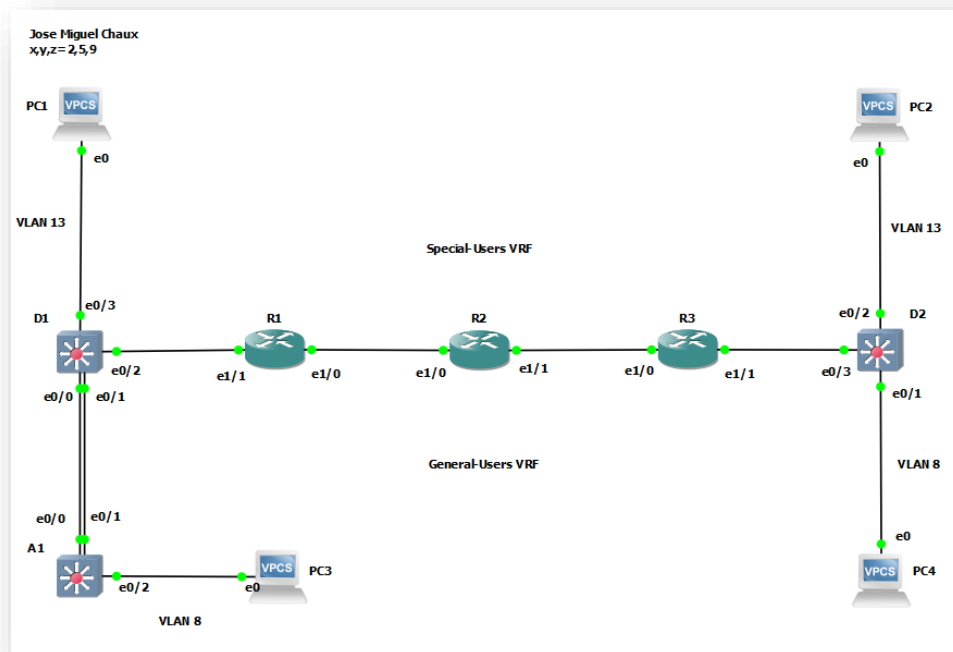
1. Parte 1 Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces en la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

1.1 Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

Iniciamos la actividad del escenario 1 para esto se utilizará el simulador GNS3 en conjunto de VirtualBox. Realizamos las configuraciones pertinentes para conectarlos.

Figura 2. Topología de la red en GNS3 (ESCENARIO 1)



Fuente: José Miguel Chaux

1.2 Paso 2: 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.

a. Conecte la consola a cada dispositivo, entre en el modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación los cuales posterior a esto se hacen comprobaciones de su configuración.

Configuración del Router R1	
configure terminal	Configuración global.
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir.
hostname R1	Colocar nombre al dispositivo.
ipv6 unicast-routing	Habilitar enrutamiento de las IPV6
no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 2. Configuración Básica R1

Configuración del Router R2	
configure terminal	Configuración global.
hostname R2	Colocar nombre al dispositivo.
ipv6 unicast-routing	Habilitar enrutamiento de las IPV6

no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 3. Configuración Básica R2

Configuración del Router R3	
configure terminal	Configuración global.
hostname R3	Colocar nombre al dispositivo.
ipv6 unicast-routing	Habilitación de enrutamiento para IPv6.
no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 4. Configuración Básica R3

Configuración del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.

hostname D1	Colocar nombre al dispositivo.
ip routing	Habilito enrutamiento para las IPv4.
ipv6 unicast-routing	Habilitar enrutamiento de las IPV6
no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir.
vlan 8	Crear vlan
name General-Users	Asignar nombre vlan
exit	Salir
vlan 13	Crear vlan
name Special-Users	Asignar nombre vlan
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 5. Configuración Básica D1

Configuración del Switch D2	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
hostname D2	Colocar nombre al dispositivo.
ip routing	Habilito enrutamiento para las IPv4.
ipv6 unicast-routing	Habilitar enrutamiento de las IPV6
no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router

line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir
vlan 8	Crear vlan
name General-Users	Asignar nombre vlan
exit	Salir
vlan 13	Crear vlan
name Special-Users	Asignar nombre vlan
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 6. Configuración Básica D2

Configuración del Switch A1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
hostname A1	Colocar nombre al dispositivo.
ipv6 unicast-routing	Habilitar enrutamiento de las IPV6
no ip domain lookup	Se desactiva la traducción de nombres
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Entrar al Router
line con 0	Línea de consola
exec-timeout 0 0	Tiempo Inactivo de sesión
logging synchronous	Se Eliminan los mensajes inesperados
exit	Salir
vlan 8	Crear vlan
name General-Users	Asignar nombre vlan
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 7. Configuración Básica A1

b. Guarde la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos. A continuación, se deja evidencia de la ejecución del comando startup-config el cual cumple la función de guardar las configuraciones anteriores.

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

Configuración del PC1	
ip 10.0.113.25/24 10.0.113.9	Asignar IPv4, Máscara y Gateway al PC1
ip 2001:db8:acad:113::50/64	Asignar IPv6 al PC1
Configuración del PC2	
ip 10.0.213.25/24 10.0.213.4	Asignar IPv4, Máscara y Gateway al PC2
ip 2001:db8:acad:213::50/64	Asignar IPv6 al PC2
Configuración del PC3	
ip 10.0.108.25/24 10.0.108.9	Asignar IPv4, Máscara y Gateway al PC3
ip 2001:db8:acad:108::50/64	Asignar IPv6 al PC3
Configuración del PC4	
ip 10.0.208.25/24 10.0.208.4	Asignar IPv4, Máscara y Gateway al PC4
ip 2001:db8:acad:208::50/64	Asignar IPv6 al PC4

Tabla 8. Configuración del direccionamiento PC1, PC2, PC, PC4

2. Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF

2.1 Configure dos VRF: Usuarios generales Y Usuarios especiales. Los VRF deben soportar IPv4 e IPv6. (Ejecutamos los siguientes comandos en los Routers)

Configuración del Router 1	
configure terminal	Configuración global.
vrf definition General-Users	Enrutamiento virtual a General-Users
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF
exit	Salir
vrf definition Special-Users	Enrutamiento virtual a Special-User
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF
exit	Salir
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar

Tabla 9. Configuración de las VRF R1

Configuración del Router 2	
configure terminal	Configuración global.
vrf definition General-Users	Enrutamiento virtual a General-Users
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF
exit	Salir
vrf definition Special-Users	Enrutamiento virtual a Special-Users
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF

exit	Salir
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar

Tabla 10. Configuración de las VRF R2

Configuración del Router 3	
configure terminal	Configuración global.
vrf definition General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF
exit	Salir
vrf definition Special-Users	reenvía la VRF a Special-Users.
address-family ipv4	Se habilita la versión IPV4 en VRF
address-family ipv6	Se habilita la versión IPV6 en VRF
exit	Salir
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar

Tabla 11. Configuración de las VRF R3

2.2 En los 3 Routers configure ipv4 e Interfaces ipv6 en cada vrf.

Configuración del Router 1	
configure terminal	Configuración global.
Interface e1/0.1	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 13	Se encapsula la información en la vlan 13
vrf forwarding Special-Users	reenvía la VRF a Special-Users.
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::2:1 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Asignar IPv6.

no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/0.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Encapsula la información en la VLAN 8
vrf forwarding General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::1:2 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/0	Ingreso a la interfaz.
no ip address	Eliminar dirección IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir
Interface e1/1.1	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 13	Se encapsula la información en la vlan 13
vrf forwarding Special-Users	reenvía la VRF a Special-User.
ip address 10.0.113.2 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::1:3 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/1.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Se encapsula la información en la vlan 13
vrf forwarding General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.108.2 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::1:4 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir

Interface e1/1	Ingreso a la subinterfaz.
no ip address	Eliminar direccion IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 12. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R1

Figura 3. Show ip vrf interface

```

R1
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/34/76 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 = 16/24/40 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/32/44 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 = 16/20/24 ms
R1#
R1#
R1#
R1#ip vrf interface
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#
R1#
R1#ip vrf interface
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.2       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.108.2     General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.2       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.113.2     Special-Users    up
R1#

```

Fuente: José Miguel Chaux

Configuración del Router 2	
configure terminal	Configuración global.
Interface e1/0.1	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 13	Se encapsula la información en la vlan 13
vrf forwarding Special-Users	reenvía la VRF a Special-User.
ip address 10.0.12.5 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::2:1 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/0.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Encapsula la información en la VLAN 8.
vrf forwarding General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.12.5 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::2:2 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/0	Ingreso a la interfaz.
no ip address	Eliminar dirección IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir
Interface e1/1.1	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 13	Se encapsula la información en la vlan 13.
vrf forwarding Special-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.23.5 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::2:3 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz

exit	Salir
Interface e1/1.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Encapsula la información en la VLAN 8.
vrf forwarding General-Users	reenvia la VRF a General-Users.
ip address 10.0.23.5 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::2:4 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/1	Ingreso a la interfaz.
no ip address	Eliminar direccion IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 13. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R2

Interface e1/0.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Encapsula la información en la VLAN 8.
vrf forwarding General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.23.9 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::3:2 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/0	Ingreso a la interfaz.
no ip address	Eliminar dirección IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir
Interface e1/1.1	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 13	Se encapsula la información en la vlan 13.
vrf forwarding Special-Users	reenvia la VRF a Special-Users.
ip address 10.0.213.9 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::3:3 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/1.2	Ingreso a la subinterfaz.
encapsulation dot1q 8	Encapsula la información en la VLAN 8.
vrf forwarding General-Users	reenvía la VRF a General-Users.
ip address 10.0.208.9 255.255.255.0	Asignar IPv4.
ipv6 address fe80::3:4 link-local	Asignar IPv6.
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	Asignar IPv6.
no shutdown	Prende la subinterfaz
exit	Salir
Interface e1/1	Ingreso a la interfaz.

no ip address	Eliminar dirección IP
no shutdown	Prende la interfaz.
exit	Salir.
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 14. Configuración de las IPV4 e IPV6 en R3

Figura 5. Show ip vrf interface

```

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

```

Fuente: José Miguel Chaux

2.3 En Router 1 y Router 3, configure la ruta estática predeterminada que apuntan a Router 2.

Configuración del Router 1	
configure terminal	Configuración global.
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.5	Utilizar la ruta IPv4 a VRF Special-Users
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.5	Utilizar la ruta IPv4 a VRF General-Users
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Utilizar la ruta IPv6 a VRF Special-Users
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Utilizar la ruta IPv6 a VRF General-Users
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 15. Configuración de las rutas estáticas R1

Configuración del Router 2	
configure terminal	Configuración global.
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.2	Utilizar la ruta IPv4 a VRF General-Users
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9	Utilizar la ruta IPv4 a VRF General-Users
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2	Utilizar la ruta IPv4 a VRF Special-Users
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9	Utilizar la ruta IPv4 a VRF Special-Users
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1	Utilizar la ruta IPv6 a VRF General-Users
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1	Utilizar la ruta IPv6 a VRF Special-Users
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3	Utilizar la ruta IPv6 a VRF General-Users
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3	Utilizar la ruta IPv6 a VRF Special-Users

exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 16. Configuración de las rutas estáticas R2

Configuración del Router 3	
configure terminal	Configuración global.
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.5	Utilizar la ruta IPv4 a VRF Special-Users
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.5	Utilizar la ruta IPv4 a VRF General-Users
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Utilizar la ruta IPv6 a VRF Special-Users
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Utilizar la ruta IPv6 a VRF General-Users
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 17. Configuración de las rutas estáticas R3

2.4 Verifique la conectividad de las vrf desde Router 1 hasta Router 3:

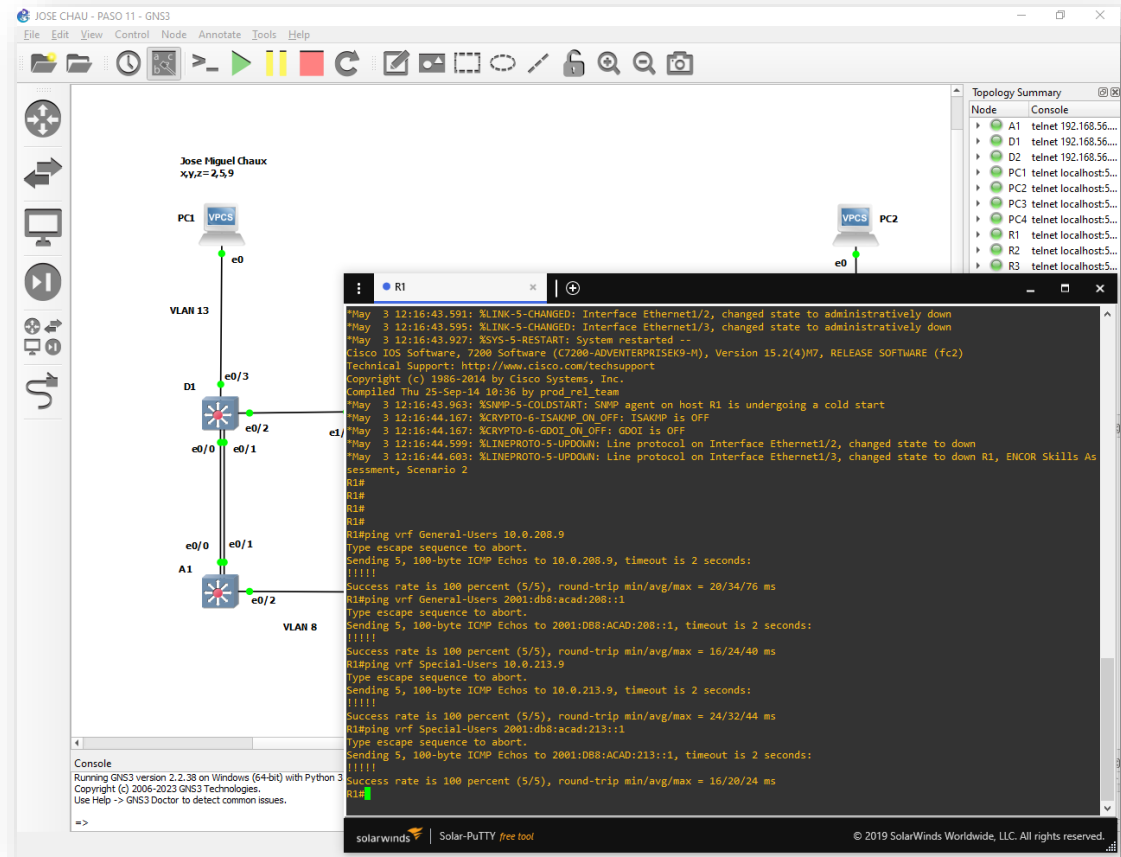
ping vrf General-Users 10.0.208.9

ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

ping vrf Special-Users 10.0.213.9

ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 6. Ping desde R1 a R3.



Fuente: José Miguel Chaux

(ESCENARIO 2)

3. Parte 3. Configurar capa 2, en esta parte, configure los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

3.1 Desactive Las Interfaces en los Switches D1, D2 Y A1.

Configuración del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.
config term	Configuración global.
int range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3	Entrar a las interfaces rango
shutdown	Apagar las interfaces.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 18. Desactivación de interfaces en D1

Configuración del Switch D2	
enable	Modo privilegiado.
config term	Configuración global.
int range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3	Entrar a las interfaces rango
shutdown	Apagar las interfaces.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 19. Desactivación de interfaces en D2

Configuración del Switch A1	
enable	Modo privilegiado.
config term	Configuración global.

int range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3	Entrar a las interfaces rango
shutdown	Apagar las interfaces.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 20. Desactivación de interfaces en A1

3.2 En los Switches D1 Y D2, configure el enlace troncal hacia los Routers 1 y 3.

Configuración del Switch D1 al Router R1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
interface e0/2	Ingreso a la interfaz.
switchport trunk encapsulation dot1q	Asignar el tipo de encapsulación
switchport mode trunk	Habilitar el modo enlace troncal
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 21. Configuración Enlace troncal

Configuración del Switch D2 al Router R3	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
interface e0/3	Ingreso a la interfaz.
switchport trunk encapsulation dot1q	Asignar el tipo de encapsulación
switchport mode trunk	Habilitar el modo enlace troncal
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 22. Configuración Enlace troncal

3.3 Configure EtherChannel en los Switches D1 Y A1.

Configuración del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
interface range e0/0-1	Entrar a las interfaces rango
switchport trunk encapsulation dot1q	Asignar el tipo de encapsulación
switchport mode trunk	Habilitar el modo enlace troncal
channel-group 1 mode desirable	Crear canal modo grupo 1
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 23. Configuración EtherChannel

switchport mode access	Establecemos el modo acceso.
switchport access vlan 13	Establecer la VLAN en modo acceso.
spanning-tree portfast	Configuración reenvío inmediato
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 25. Configuración de puertas de acceso

Configuración del Switch D2 a PC2 Y PC4	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
interface e0/2	Ingreso a la interfaz.
switchport mode access	Establecemos el modo acceso.
switchport access vlan 13	Establecer la VLAN en modo acceso.
spanning-tree portfast	Configuración reenvío inmediato
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
interface e0/1	Ingreso a la interfaz.
switchport mode access	Establecemos el modo acceso.
switchport access vlan 8	Establecer la VLAN en modo acceso.
spanning-tree portfast	Configuración reenvío inmediato
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 26. Configuración de puertas de acceso

Configuración del Switch A1 a PC3	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
interface e0/2	Ingreso a la interfaz.
switchport mode access	Establecemos el modo acceso.

switchport access vlan 8	Establecer la VLAN en modo acceso.
spanning-tree portfast	Configuración reenvío inmediato
no shutdown	Encender la subinterfaz.
exit	Salir.
exit	Salir
write	Guardar.

Tabla 27. Configuración de puertas de acceso

3.5 Realizo el ping para confirmar la conectividad de Computador a Computador.

ping 10.0.213.25

ping 2001:db8:acad:213::50

Figura 9. Ping de PC1 a PC2

```

PC1>
PC1> ping 10.0.213.25
84 bytes from 10.0.213.25 icmp_seq=1 ttl=61 time=103.555 ms
84 bytes from 10.0.213.25 icmp_seq=2 ttl=61 time=40.505 ms
84 bytes from 10.0.213.25 icmp_seq=3 ttl=61 time=35.105 ms
84 bytes from 10.0.213.25 icmp_seq=4 ttl=61 time=39.371 ms
84 bytes from 10.0.213.25 icmp_seq=5 ttl=61 time=43.960 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=95.204 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=52.395 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=42.482 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=44.351 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=43.656 ms

PC1>

```

Fuente: José Miguel Chaux

ping 10.0.208.25

ping 2001:db8:acad:208::50

Figura 10. Ping de PC3 a PC4

```

PC3> ping 10.0.200.25
ping 10.0.200.25
84 bytes from 10.0.200.25 icmp_seq=1 ttl=61 time=63.196 ms
84 bytes from 10.0.200.25 icmp_seq=2 ttl=61 time=44.558 ms
84 bytes from 10.0.200.25 icmp_seq=3 ttl=61 time=42.829 ms
84 bytes from 10.0.200.25 icmp_seq=4 ttl=61 time=40.628 ms
84 bytes from 10.0.200.25 icmp_seq=5 ttl=61 time=40.651 ms
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=80.620 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=53.322 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=42.523 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=42.786 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=42.605 ms
PC3>
  
```

Fuente: José Miguel Chaux

4. Parte 4. Configurar seguridad

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

4.1 En todos los equipos se configura, el modo EXEC privilegiado.

Configuración del Router R1	
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.

Configuración del Router R2	
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Router R3	
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch D2	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.

Configuración del Switch A1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Service password-encryption	Cifrar contraseña.
Enable secret miguel259	Proporcionar contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 28. Configurar seguridad

4.2 Ahora se crea una cuenta para un usuario local.

Configuración del Router R1	
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.
Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Router R2	
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.
Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Router R3	
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.

Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuracion del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.
Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch D2	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.
Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch A1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
Username admin secret 0 miguel259	Creamos usuario local.
Username admin privilege 15 secret miguel259	Creamos usuario para nivel 15.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 29. Configurar usuario local

4.3 En todos los equipos activo AAA y activamos la autenticación AAA.

Configuración del Router R1	
configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Router R2	
configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Router R3	
configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch D1	
enable	Modo privilegiado.

configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch D2	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.
Configuración del Switch A1	
enable	Modo privilegiado.
configure terminal	Configuración global.
aaa new-model	Activar nuevo modo de seguridad.
aaa authentication login default local	Activamos autenticación.
username admin password miguel259	Usar nombre de usuario y contraseña.
exit	Salir.
write	Guardar.

Tabla 30. Configuración de activo y autenticación AAA

CONCLUSIONES

Se logra identificar en el desarrollo del proyecto los aspectos importantes en la configuración y protocolos de las rutas estáticas de IPv4 como de IPv6 en todos los enrutadores, para el enrutamiento en función del reenvío de paquetes por parte de los dispositivos de la red.

Claramente en este trabajo se puede reconocer aspectos que representan las diferentes redes mediante modelos jerárquicos y donde se comprenden los principales factores que llevan a optimizar la red mediante la implementación de la mejor manera de protocolos tales como protocolos de árbol de expansión, encapsulamientos 809.1q, VTP y entre otros.

Se identifica en el direccionamiento en el Gateway con los dígitos 1 y 0 que entren en conflicto ya que los dígitos de mi cedula finalizan en 510, se procede a trabajar con los dígitos 259, se lograr cumplir el objetivo del proyecto y espera de aceptación por tutores del diplomado.

Se llega a la aplicación e implementación del escenario mediante la descarga y utilización del software GNS3 que funciona en el equipo de cómputo con una buena capacidad y velocidad; ya que para el desarrollo del proyecto se requirió ajustes al computador personal.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Wireless Signals and Modulation. 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>

Granados, G. (2019). Registro y acceso a la plataforma Cisco CCNP [OVI]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/24419>