

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

VÍCTOR HUGO MOSQUERA CHARRUPI

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

VÍCTOR HUGO MOSQUERA CHARRUPI

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de

INGENIERO ELECTRÓNICO

Tutora:

MARITZA FARLEY MONDRAGON GUZMAN

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

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado Firma

Firma del Jurado Firma

Palmira, 11 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Estoy altamente agradecido con Dios que permitió empezar este proyecto educativo y que en cada paso hacia este gran logro siempre me dio las fuerzas y sabiduría para mantenerme firme, agradezco a mi esposa que siempre tuvo una voz de aliento para decirme que cada día estaba más cerca el éxito, a mis padres y hermanas que siempre me apoyaron y animaron a no desmayar en la búsqueda de mi profesionalización, un sentido agradecimiento a todos los tutores que pusieron un granito de arena para contribuir a mi formación y a la universidad nacional abierta y a distancia UNAD por trazar un camino para guiarme hacia mi título como INGENIERO.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
ESCENARIO	12
DESARROLLO	15
Parte 1. Configurar los ajustes básicos	15
Paso 1. Cablee la red como se muestra en la topología.	15
Paso 2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.	16
Parte 2. Configurar VRF y enrutamiento estático.....	19
2.1. Configuración de VRF en los enrutadores.	20
2.2 Configuración de las interfaces en los enrutadores.	21
2.3 Configuración de las rutas estáticas en los Router.	25
2.4. Verificar la conectividad en cada VRF, desde R1, verifique la conectividad a R3	28
Parte 3: configuración de Capa 2.	29
3.1. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches.....	29
3.2 Configuración de enlaces troncales.....	29
3.3 Configuración del puerto EtherChannel.	30
3.4 Configuración de puertos de acceso.	32
3.5 Verificación de conectividad Ipv4 y Ipv6 entre los PC	34
Parte 4: Configuración de seguridad.	36
4.1. Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE.	36
4.2 Crear la cuenta de usuario local.....	36
4.3 Habilitar la autenticación AAA.....	37
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA.....	39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamientos datos personales.	14
Tabla 2. configuración básica de los Router.	16
Tabla 3. Configuración básica de los enrutadores.	16
Tabla 4. Configuración básica del enrutador A1.	17
Tabla 5. Tareas parte 2	20
Tabla 6. Configuración de VFR en los router.	21
Tabla 7. Configuración de las interfaces en el Router R1.	22
Tabla 8. Configuración de las interfaces en el Router R2.	23
Tabla 9. Configuración de las interfaces en el Router R3.	24
Tabla 10. Configuración de la ruta estática en el router R1.	25
Tabla 11. Configuración de rutas estáticas en el Router R2.	26
Tabla 12 Configuración de rutas estáticas en el Router R3.	26
Tabla 13. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches	29
Tabla 14. Configuración capa 2 del Switch D1	30
Tabla 15. Configuración capa 2 del Switch D2	30
Tabla 16. Configuración de EtherChannel en el Switch D1	30
Tabla 17. Configuración de EtherChannel en el Switch A1.	31
Tabla 18. . Configuración de las VLAN de los Switch D1 y D2.	32
Tabla 19. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.	33
Tabla 20. Configuración de puertos de acceso en el Switch D2.	33
Tabla 21. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.	34
Tabla 22. Configuración de seguridad.	36
Tabla 23. Configuración de cuenta de usuario local.	37
Tabla 24. Configuración de cuenta de usuario local.	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red propuesta.	12
Figura 2. Tabla de direccionamiento.	13
Figura 3. Topología de red.	15
Figura 4. Resultado de la configuración Pc1.....	18
Figura 5. Resultado de la configuración Pc2.....	18
Figura 6. Resultado de la configuración Pc3.....	19
Figura 7. Resultado de la configuración Pc4.....	19
Figura 8. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R1	27
Figura 9. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R2	27
Figura 10. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R3	27
Figura 11. Verificación show run inc route R1	27
Figura 12. Verificación show run inc route R2.....	28
Figura 13. Verificación show run inc route R3.....	28
Figura 14. ping R1 hacia R3	28
Figura 15. Ping Ipv4 y Ipv6 entre PC1 y PC2.....	34
Figura 16. Ping Ipv4 y Ipv6 entre PC3 y PC4.....	34
Figura 17. Show interfaces trunk Switch D1.....	35
Figura 18. Show EtherChannel summary Switch D1.....	35
Figura 19. Show run interface e0/1 Switch D1	35
Figura 20. Username y autenticaciónAAA	37

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

En el siguiente documento se trabajan las temáticas dispuestas en el diplomado de profundización CISCO CCNP realizando por medio del software GNS3 la implementación de una serie de configuraciones de direccionamiento, enrutamiento y seguridad de dispositivos de redes para lograr la intercomunicación entre ellos y de esta manera poner a prueba las habilidades practicas obtenidas en el curso

Palabras clave: diplomado, GSN3, CISCO, CCNP, redes

ABSTRACT

The following document deals with the topics set out in the CISCO CCNP in-depth diploma, using the GNS3 software to implement a series of addressing, routing and security configurations of network devices to achieve intercommunication between them and thus put to test the practical skills obtained in the course

Keyword: diplomado, GSN3, CISCO, CCNP, redes

INTRODUCCION

existen muchos equipos que se pueden controlar haciendo uso software diseñado para la intercomunicación entre diferentes dispositivos, actualmente CISCO cuenta con una enorme infraestructura para que esto suceda por medio de la configuración de redes compuestas por switches, router, equipos de cómputo, servidores etc.

En la topología implementa en el software GSN3 se trabaja sobre una red con tres enrutadores, tres conmutadores y cuatro computadores, logrando por medio de configuraciones básicas de cada uno de los dispositivos haciendo uso del direccionamiento IPv4 e IPv6, el reenvío y enrutamiento virtual, la asignación de rutas estáticas y las configuraciones de seguridad en los dispositivos intermedios, consiguiendo así la correcta interconectividad entre dispositivos conectados a la red.

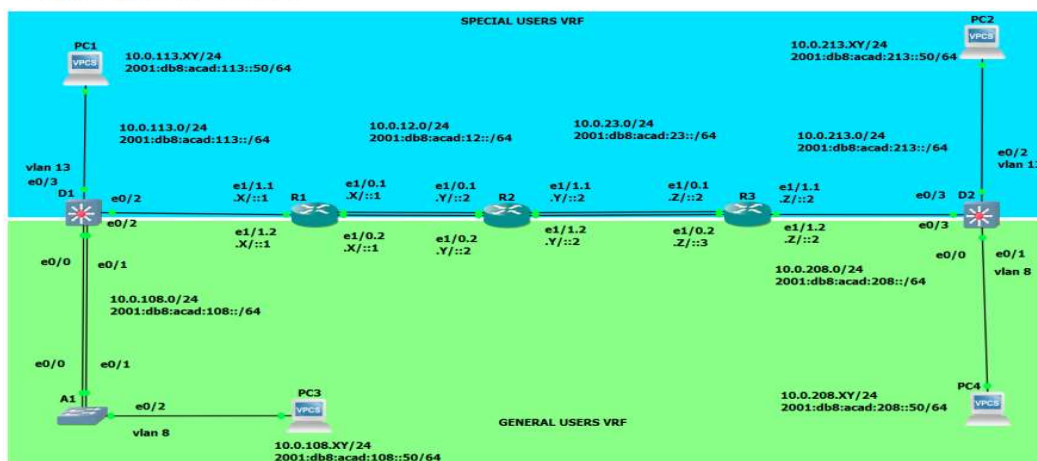
ESCENARIO

En esta evaluación de habilidades, 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.

Figura 1. Topología de red propuesta.

Escenario Propuesto

Topología de la Red:



Fuente guía escenario 1 habilidades practicas

Figura 2. Tabla de direccionamiento.

Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.X/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.X/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.X/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.X/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.Y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.Y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.Y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.Y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.Z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.Z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.Z/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.Z/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.XY/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.XY/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.XY/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.XY/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente. Guía escenario 1 habilidades practicas

Ajuste de tabla direccionamientos según documento de identidad

Nota: las letras "X, Y, Z" corresponden a los últimos tres dígitos de su número de cédula. (Ejemplo, Pepito Pérez tiene como número de CC: 1356840, entonces X representa 8, Y representa 4 y Z representa 0).

CC. xxxxxxx376

Tabla 1. Tabla de direccionamientos datos personales.

Device	Interface	IPv4 Address	Ipv6 Address	Ipv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.3/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.3/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.6/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.6/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.37/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.37/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.37/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.37/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente. Autoría propia

DESARROLLO

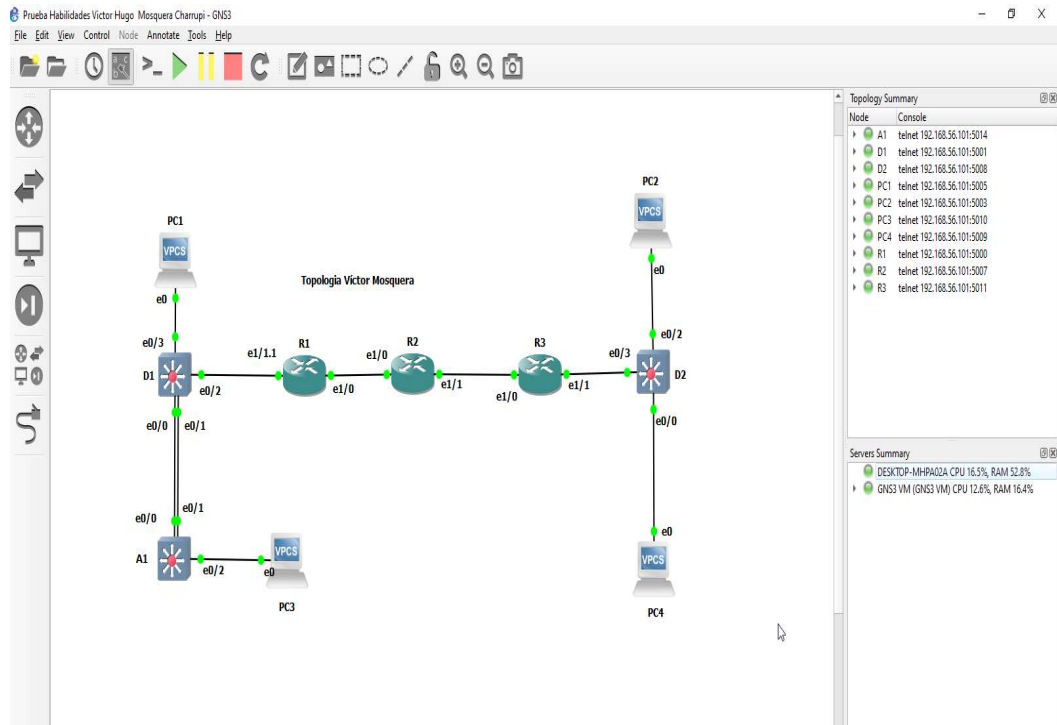
Parte 1. Configurar los ajustes básicos

construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

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.

Figura 3. Topología de red.



Fuente. Autoría propia

Paso 2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

Tabla 2. configuración básica de los Router.

Línea de comando	Descripción
enable	Con este comando se ingresa al modo privilegiado
Config t	Con este comando se ingresa al modo de configuración global
Hostname R	Con este comando se asigna un nombre al router
ipv6 unicast-routing	Con este comando se habilita el routing (enrutamiento) ipv6 en el router necesario para poder configurar cualquier protocolo de routing ipv6
no ip domain lookup	Con este comando se deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS del host
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Con este comando se consigue que se muestre un mensaje antes de autenticarse
Line con 0	Este comando se usa para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	Este comando se usa para Establecer tiempo específico para desconectar las sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	Este comando se usa para Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	Este comando se usa para salir de configuración de la consola

Fuente. Autoría propia

Tabla 3. Configuración básica de los enrutadores.

Línea de comando	Descripción
enable	Con este comando se ingresa al modo privilegiado
Config t	Con este comando se ingresa al modo de configuración global
Hostname D	Con este comando se asigna un nombre al enrutador
Ip routing	Con este comando se habilita el enrutamiento ipv4

ipv6 unicast-routing	Con este comando se habilita el enrutamiento Ipv6
no ip domain lookup	Con este comando se deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS del host
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Con este comando se consigue que se muestre un mensaje antes de autenticarse
Line con 0	Este comando se usa para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	Este comando se usa para Establecer tiempo específico para desconectar las sesiones EXEC inactivas
logging synchronous	Este comando se usa para Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	Este comando se usa para salir de configuración de la consola

Fuente. Autoría propia

Tabla 4. Configuración básica del enrutador A1.

Línea de comando	Descripción
enable	Con este comando se ingresa al modo privilegiado
Config t	Con este comando se ingresa al modo de configuración global
Hostname A1	Con este comando se asigna un nombre al enrutador
Ip routing	Con este comando se habilita el enrutamiento Ipv4
ipv6 unicast-routing	Con este comando se habilita el enrutamiento Ipv6
no ip domain lookup	Con este comando se deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS del host
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Con este comando se consigue que se muestre un mensaje antes de autenticarse
Line con 0	Este comando se usa para identificar una línea específica para la configuración
exec-timeout 0 0	Este comando se usa para Establecer tiempo específico para desconectar las sesiones EXEC inactivas

logging synchronous	Este comando se usa para Mostrar mensajes de estado en una nueva línea
exit	Este comando se usa para salir de configuración de la consola
Vlan 8	Con este comando se crea la vlan 8
name General-Users	Con este comando se asigna nombre a la vlan
Exit	Con este comando se sale de la configuración de la vlan

Fuente. Autoría propia

Configuración de los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento

Figura 4. Resultado de la configuración Pc1

```

PC1> show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.0.113.37/24
GATEWAY    : 10.0.113.4
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 20011
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20012
MTU        : 1500

PC1>

```

Fuente. Autoría propia

Figura 5. Resultado de la configuración Pc2

```

PC2> show ip
NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.213.37/24
GATEWAY    : 10.0.213.5
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 20016
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20017
MTU        : 1500

PC2>

```

Fuente. Autoría propia

Figura 6. Resultado de la configuración Pc3

```
PC3> show ip
NAME          : PC3[1]
IP/MASK       : 10.0.108.37/24
GATEWAY       : 10.0.108.4
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:03
LPORT        : 20020
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20021
MTU           : 1500
PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Fuente. Autoría propia

Figura 7. Resultado de la configuración Pc4

```
PC4> show ip
NAME          : PC4[1]
IP/MASK       : 10.0.208.37/24
GATEWAY       : 10.0.208.5
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:02
LPORT        : 20018
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20019
MTU           : 1500
PC4> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. A

Fuente. Autoría propia

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.

Tabla 5. Tareas parte 2

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> • General-Users • Special-Users The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their 1/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none"> • In the Special Users VRF • Use dot1q encapsulation • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"> • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"> • ping vrf General-Users 10.0.208.Z • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 • ping vrf Special-Users 10.0.213.Z • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Fuente. Guía habilidades practicas

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 6. Configuración de VFR en los router.

Comando	Descripción
vrf definition Special-Users	Con este comando se Define la vrf Special-Users
address-family ipv4	Con este comando se inicializa la familia de direcciones ipv4
address-family ipv6	Con este comando se inicializa la familia de direcciones ipv6
exit	Con este comando se sale de la configuración de familia de dir.
exit	Con este comando se sale de la configuración de vrf

Fuente. Autoría propia

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 7. Configuración de las interfaces en el Router R1.

Comando	Descripción
Int e1/0.1	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
Encapsulation dot1q 13	Con este comando se habilita la interfaz como puerto troncal
Vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
Ip address 10.0.108.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
No shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/0.2	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
Encapsulation dot1q 8	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
Vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf
Ip address 10.0.12.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
Ipv 6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
No shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/1.1	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
Encapsulation dot1q 13	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
Vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf
Ip address 10.0.113.3 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
Ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
No shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/1.2	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
Encapsulation dot1q 8	Con Este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
Vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
Ip address 10.0.108.3 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz

ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
	Con este comando se Enciende la interfaz

Fuente. Autoría propia

Tabla 8. Configuración de las interfaces en el Router R2.

Comando	Descripción
int e1/0.1	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	Con este comando se habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/0.2	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/1.1	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf
ip address 10.0.23.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz

Int e1/1.2	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	Con Este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
ip address 10.0.23.7 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz

Fuente. Autoría propia

Tabla 9. Configuración de las interfaces en el Router R3.

Comando	Descripción
Int e1/0.1	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	Con este comando se habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/0.2	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
int e1/1.1	Con este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 13	Con este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding Special-Users	Con este comando se Asocia la interface con la instancia vrf

ip address 10.0.213.6 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz
Int e1/1.2	Con Este comando se ingresa al modo configuración de interfaz
encapsulation dot1Q 8	Con Este comando se Habilita la interfaz como puerto troncal
vrf forwarding General-Users	Con este comando se Asocia la interfaz con la instancia vrf
ip address 10.0.208.6 255.255.255.0	Con este comando se Configura la dirección ipv4 sobre la interfaz
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	Con este comando se Configura la dirección ipv6 sobre la interfaz
no shutdown	Con este comando se Enciende la interfaz

Fuente. Autoría propia

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 10. Configuración de la ruta estática en el router R1.

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.7	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.7	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios generales
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios generales

Fuente. Autoría propia

Tabla 11. Configuración de rutas estáticas en el Router R2.

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios especiales
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.5	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios generales
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.5	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios generales
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios especiales

Fuente. Autoría propia

Tabla 12 Configuración de rutas estáticas en el Router R3

Comando	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.7	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios especiales
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios especiales
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.7	Con este comando se configura la ruta ipv4 de Usuarios generales
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Con este comando se configura la ruta ipv6 de Usuarios generales

Fuente. Autoría propia

Figura 8. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R1

```
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.3       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.108.3      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.12.3       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.113.3      Special-Users     up
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Fuente. Autoría propia

Figura 9. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R2

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

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Fuente. Autoría propia

Figura 10. Verificación de Ip e interfaces en las VRF de R3

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.6       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.208.6      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.23.6       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.213.6      Special-Users     up
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Fuente. Autoría propia

Figura 11. Verificación show run inc route R1

```
R1#show run | inc route
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.7
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.7
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Fuente. Autoría propia

Figura 12. Verificación show run inc route R2

```
R2#show run | inc route
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.5
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.5
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#
```

Fuente. Autoría propia

Figura 13. Verificación show run inc route R3

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.7
ip route vrf Special-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 10.0.23.7
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

Fuente. Autoría propia

2.4. Verificar la conectividad en cada VRF, desde R1, verifique la conectividad a R3

Figura 14. ping R1 hacia R3

```
R1#ping vrf General-Users 10.0.23.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.23.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 212/341/476 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:23::3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/245/456 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.23.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.23.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/238/392 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:23::3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:23::3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/722/2480 ms
R1#
```

Fuente. Autoría propia

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 13. Deshabilitar todas las interfaces de los Switches

Comando	Descripción
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3,	con este comando se ingresa al rango de interfaces
shutdown	con este comando se deshabilita las interfaces
exit	Salir

Fuente. Autoría propia

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 14. Configuración capa 2 del Switch D1

Comando	Descripción
interface Ethernet3/0	con este comando se Selecciona de la interfaz a configurar
switchport trunk encapsulation dot1q	Habilita la interfaz como puerto troncal
switchport trunk allowed vlan 13	con este comando se Permite el tráfico de la VLAN por elenlace troncal
switchport trunk allowed vlan add 8	con este comando se Permite el tráfico de la VLAN por elenlace troncal
switchport mode trunk	con este comando se habilita el modo troncal en la interfaz
exit	con este comando se sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

Tabla 15. Configuración capa 2 del Switch D2

Comando	Descripción
interface Ethernet3/0	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport trunk encapsulation dot1q	con este comando se habilita la interfaz como puerto troncal
switchport trunk allowed vlan 13	con este comando se permite el tráfico de la VLAN por elenlace troncal
switchport trunk allowed vlan add 8	con este comando se Permite el tráfico de la VLAN por elenlace troncal
switchport mode trunk	con este comando se Habilita el modo troncal en la interfaz
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

3.3 Configuración del puerto EtherChannel.

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

Tabla 16. Configuración de EtherChannel en el Switch D1

Comando	Descripción
interface port-channel 1	con este comando se Crea el enlace agregado 1

switchport	con este comando se Convierte el Puerto de capa 2 en capa3
interface ethernet 1/2	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport	con este comando se convierte el Puerto de capa 2 en capa3
channel-group 1 mode desirable	con este comando se crea del grupo de canal 1
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	con este comando se permite acceso a la vlan 8
no shutdown	con este comando se enciende la interfaz
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface
interface ethernet 1/3	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport	con este comando se Convierte el Puerto de capa 2 en capa3
channel-group 1 mode desirable	con este comando se crea el canal ethernet
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	con este comando se permite acceso a la vlan 8
no shutdown	con este comando se enciende la interfaz
exit	con este comando se sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

Tabla 17. Configuración de EtherChannel en el Switch A1

Comando	Descripción
interface port-channel 1	con este comando se Crea el enlace agregado 1
switchport	con este comando se Convierte el Puerto de capa 2 en capa3
interface ethernet 1/2	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport	con este comando se convierte el Puerto de capa 2 en capa3
channel-group 1 mode desirable	con este comando se crea del grupo de canal 1

switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	con este comando se permite acceso a la vlan 8
no shutdown	con este comando se enciende la interfaz
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface
interface ethernet 1/3	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport	con este comando se Convierte el Puerto de capa 2 en capa3
channel-group 1 mode desirable	con este comando se crea el canal ethernet
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	con este comando se permite acceso a la vlan 8
no shutdown	con este comando se enciende la interfaz
exit	con este comando se sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

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 18. . Configuración de las VLAN de los Switch D1 y D2.

Comando	Descripción
vlan 8	con este comando se crea vlan 8
name General-Users	con este comando se asigna nombre la VLAN
exit	con este comando se sale de la configuración de la VLAN
vlan 13	! con este comando se crea vlan 13
name Special-Users	con este comando se asigna nombre la VLAN
exit	con este comando se sale de la configuración de la VLAN

Fuente. Autoría propia

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

Tabla 19. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/1	con este comando se Selecciona de la interfaz a configurar
switchport access vlan 13	con este comando se permite el acceso a la vlan 13
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	con este comando se habilita Portfast
no shutdown	con este comando se habilita la interface
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

Tabla 20. Configuración de puertos de acceso en el Switch D2.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/2	con este comando se Selecciona de la interfaz a configurar
switchport access vlan 13	con este comando se permite el acceso a la vlan 13
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	con este comando se habilita Portfast
no shutdown	con este comando se habilita la interface
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface
interface Ethernet3/3	con este comando se Selecciona de la interfaz a configurar
switchport access vlan 8	con este comando se permite el acceso a la vlan 13
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	con este comando se habilita Portfast
no shutdown	con este comando se habilita la interface
exit	con este comando se Sale de la configuración de la interface

Fuente. Autoría propia

Tabla 21. Configuración de puertos de acceso en el Switch D1.

Comando	Descripción
interface Ethernet3/3	con este comando se selecciona de la interfaz a configurar
switchport access vlan 8	con este comando se permite el acceso a la vlan 13
switchport mode access	con este comando se habilita el puerto en modo acceso
spanning-tree portfast	con este comando se habilita Portfast
exit	con este comando se habilita la interface

Fuente. Autoría propia

3.5 Verificación de conectividad Ipv4 y Ipv6 entre los PC

Figura 15. Ping Ipv4 y Ipv6 entre PC1 y PC2

```

PC1> ping 10.0.213.37

10.0.213.37 icmp_seq=1 timeout
10.0.213.37 icmp_seq=2 timeout
10.0.213.37 icmp_seq=3 timeout
10.0.213.37 icmp_seq=4 timeout
10.0.213.37 icmp_seq=5 timeout

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50/64

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=56.334 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=60.184 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=54.064 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=60.297 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=69.747 ms

PC1>
    
```

Fuente. Autoría propia

Figura 16. Ping Ipv4 y Ipv6 entre PC3 y PC4

```

PC3> ping 10.0.208.37

10.0.208.37 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.37 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.37 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.37 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.37 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64

2001:db8:acad:208::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3>
    
```

Fuente. Autoría propia

Figura 17. Show interfaces trunk Switch D1

```
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/2    on        802.1q         trunking      1
Po1      on        802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2    8,13
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2    8,13
Po1      1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2    8,13
Po1      1,8,13
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

Fuente. Autoría propia

Figura 18. Show EtherChannel summary Switch D1

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

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

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

Fuente. Autoría propia

Figura 19. Show run interface e0/1 Switch D1

```
D1#Show run interface e0/1
Building configuration...

Current configuration : 135 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 duplex auto
 channel-group 1 mode desirable
end
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

Fuente. Autoría propia

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 22.

Tabla 22. Configuración de seguridad.

Comando	Descripción
service password-encryption	con este comando se encripta todas las contraseñas
enable algorithm-type SCRYPT secretcisco12345cisco	con este comando se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña

Fuente. Autoría propia

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 23.

Tabla 23. Configuración de cuenta de usuario local.

Comando	Descripción
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	con este comando se configura el usuario local

Fuente. Autoría propia

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 24.

Tabla 24. Configuración de cuenta de usuario local.

Comando	Descripción
aaa new-model	con este comando se activa la seguridad en el dispositivo
aaa authentication login default local	con este comando se autentica en el dispositivo

Fuente. Autoría propia

Figura 20. Username y autenticación AAA

```
Username: admin
Password:

R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$HE1r$jHtN78HogG8s1UIJdzT/l.
R2#
```

Fuente. Autoría propia

CONCLUSIONES

Se implementa la red, se configura cada uno de los dispositivos de acuerdo con los requerimientos, pero no se logra la conectividad de las computadoras al no poder realizar la configuración de las VRF en los router

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.

La segmentación de la red demostró la importancia de las VLAN, ya que permitieron dividir la red sin necesidad de crear subredes. Además, se evidenció que es esencial realizar el proceso de encapsulamiento dot1q para garantizar que la información no pase de una VLAN a otra y mantener la independencia entre los grupos Especiales y Generales.

Por medio de la digitación de los comandos de configuración en repetidas ocasiones se desarrolla una agilidad que permite memorizar y digitar con más fluides cada comando lo cual potencializa las habilidades aprendidas a lo largo del curso.

Es de vital importancia continuar ejercitándose sobre los conocimientos obtenidos para lograr ser competitivo en el campo de las comunicaciones.

BIBLIOGRAFIA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>