

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

EDWIN ANDRÉS MARTINEZ TINJACA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES
BOGOTA D.C.
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

EDWIN ANDRÉS MARTINEZ TINJACA

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

BOGOTA D.C.

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a la vida por haberme dado la oportunidad de volver a retomar mi formación profesional, por darme salud y bienestar lo cual ha sido esencial para poder ejecutar y culminar mi título profesional. A mis hijos que han sido la fuente de inspiración y fortaleza en este largo camino. A mi esposa quien me animó, me dio fortaleza y perseverancia en retomar y culminar mi carrera profesional de ingeniería de telecomunicaciones.

Finalmente agradezco a la universidad UNAD, quienes tienen un cuerpo de docentes dispuestos a ayudar a sus estudiantes de la mejor manera posible desde los primeros semestres a hasta la culminación del programa académico.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO.....	5
TABLA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABLAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	11
ESCENARIO PROPUESTO	12
PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ.....	14
Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.	14
Paso 2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	14
PARTE 2. CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	31
Paso 2.1. Configurar VRF-Lite en los router R1,R2 y R3	31
Paso 2.2. En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla 1.	33
Paso 2.3. En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.	37
Paso 2.4. Verificación de conectividad en cada VRF.....	38
Parte 3. Configurar Capa 2	39
Paso 3.1 Deshabilitar todas interfaces en los switch D1,D2 y A1	39
Paso 3.3. En D1 y A1, configure el EtherChannel.....	43
Paso 3.4. En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4. ...	45
Paso 3.5. Verificación de conectividad PC a PC.....	48
PARTE 4. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD.....	49
Paso 4.1. Configurar en todos los dispositivos EXEC privilegio seguro.....	49
PASO 4.2. En todos los dispositivos crear un usuario local.....	50

Paso 4.3. En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA. 51

CONCLUSIONES 54

REFERENCIAS..... 55

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Topología de Red Escenario 1	12
Figura 2. Simulación del Escenario 1.....	14
Figura 3. Verificación de Interfaces R1	34
Figura 4. Verificación de Interfaces R2.....	35
Figura 5. Verificación de Interfaces R4.....	36
Figura 6. Verificación enrutamiento estático en R1.....	37
Figura 7. Verificación enrutamiento estático en R3.....	37
Figura 8. Verificación enrutamiento estático en R3.....	38
Figura 9 Ping a vrf General-Users 10.0.208.9.....	38
Figura 10. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1	38
Figura 11 ping vrf Special-Users 10.0.213.9.....	39
Figura 12 ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1	39
Figura 13. Validación de Interfaces en D1	40
Figura 14. Validación de Interfaces en D2	41
Figura 15. Validación de Interfaces en A1	41
Figura 16. Validación Interfaces Troncales en D1.....	42
Figura 17. Validación Interfaces Troncales en D2	43
Figura 18. Validación EtherChannel en D1	44
Figura 19. Validación EtherChannel en A1	45
Figura 20. Configuración Interfaz Ethernet0/3 en D1	46
Figura 21. Configuración Interfaz Ethernet 0/2 en D2.....	46
Figura 22. Configuración Interfaz Ethernet 0/1 en D2.....	47
Figura 23. Validación Interfaz Ethernet 0/2 en A1.....	48
Figura 24. Conectividad desde PC1 a PC2, en IPV4 e IPV6	48
Figura 25. Conectividad desde PC1 a PC2, en IPV4 e IPV6	49
Figura 26. Verificación de autenticación AAA en R1.....	51
Figura 27. Verificación de autenticación AAA en R2.....	52
Figura 28. Verificación de autenticación AAA en R3.....	52
Figura 29. Verificación de autenticación AAA en D1.....	53
Figura 30. Verificación de autenticación AAA en D2.....	53
Figura 31. Verificación de autenticación AAA en A1.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de enrutamiento Escenario 1 80241769	13
--	----

GLOSARIO

CCNP: Cisco Certified Network Professional

CISCO: Es una empresa de tecnología, la cual distribuye dispositivos de telecomunicaciones, también realiza programas de educación. Se destaca por realizar investigaciones en el área de telecomunicaciones en pro de mejorar sus dispositivos.

VRF (Virtual Routing and Forwarding): Configuración que permite independizar redes en un mismo dispositivo, con esto se puede reutilizar direccionamiento IP privado, sin que exista solapamiento. Para cada VRF se tiene una tabla de enrutamiento diferente.

VLAN (Virtual Local Area Network): Son redes virtuales de área local, que permiten segmentar redes, realizar un mejor control de redes. Con estas se realiza una administración óptima de la red.

GNS3: Es un software de simulación de redes.

IPV4: Es el protocolo de direcciones IP, el cual utiliza 32 bit.

IPV6: Es la mejora al protocolo IPV4, este cuenta con 128bit. Con este protocolo se piensa ir reemplazando paulatinamente al protocolo IPV4, ya que cuenta un mayor número de direccionamiento IP.

EtherChannel: Es una configuración que permite agregar varios puertos físicos a un solo puerto virtual, es decir que varios puertos se unen y se comportan como uno solo.

Enrutamiento: Es el camino por el cual los dispositivos se conectan lógicamente, este puede ser de forma estática o de forma dinámica, lo cual depende de los criterios de diseño de la red.

RESUMEN

En la prueba de habilidades prácticas del diplomado CCNP se ha tenido que realizar la respectiva configuración en los dispositivos electrónicos de un escenario propuesto con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del diplomado.

En el escenario propuesto se debía configurar los dispositivos electrónicos de la marca Cisco, lo cuales eran 3 Router Cisco 7200, 3 Switch Cisco IOU L2 y 4 PCs, estos tenían la particularidad de utilizar direccionamiento igual en algunas interfaces y para que no existiera conflicto de duplicidad de IP se crearon dos VRFs General-Users y Special-Users, cada VRF es una red independiente y no tiene conectividad una con otra. Se ha implementado seguridad AAA en todos los dispositivos de la topología para que la configuración no sea manipulada por personal no autorizado. Para que los dispositivos de la red se conectaran se realizó enrutamiento estático.

Palabras Clave: CCNP, Cisco, Enrutamiento, VRF, AAA.

ABSTRACT

In the practical skills test of the CCNP diploma, the respective configuration had to be carried out in the electronic devices of a proposed scenario in order to apply the knowledge acquired during the development of the diploma.

In the proposed scenario, the electronic devices of the Cisco brand had to be configured, which were 3 Cisco 7200 Routers, 3 Cisco IOU L2 Switches and 4 PCs, these had the particularity of using equal addressing on some interfaces and so that there was no conflict of IP duplication, two VRFs General-Users and Special-Users were created, each VRF is an independent network and does not have connectivity with each other. AAA security has been implemented on all devices in the topology so that settings cannot be tampered with by unauthorized personnel. For network devices to connect, static routing was performed.

Keywords: CCNP, Cisco, Routing, VRF, AAA.

INTRODUCCIÓN

En la evaluación final del Diplomado de profundización CCNP, busca evaluar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante a lo largo del diplomado. En cada paso se busca poner a prueba la capacidad de solución y análisis de los diferentes componentes y conceptos de Networking.

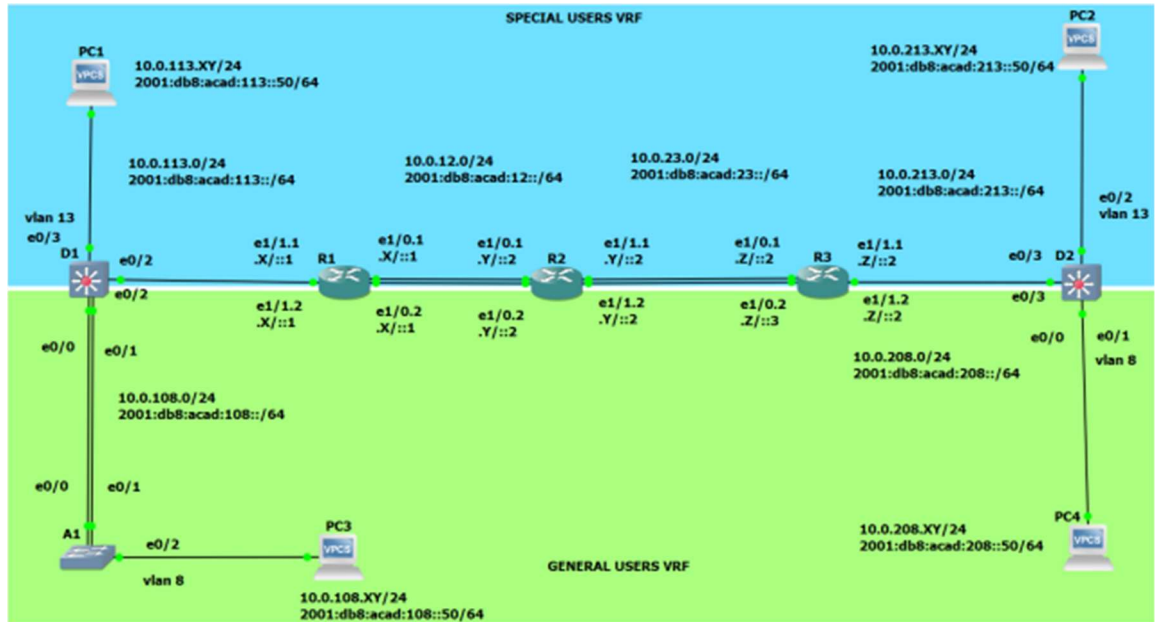
En este documento se ha plasmado el desarrollo paso a paso de cada una de las tareas propuestas en el escenario, documentando cada solución de configuración, explicando los comandos mas relevantes que han permitido la conectividad entre las VRFs. También se ha documentado cada una de las validaciones de los pasos realizados y de la correcta conectividad dentro de cada VRF tanto con direccionamiento IPV4 como IPV6.

El estudiante al finalizar ha podido evaluar la utilidad de las VRF en la vida real y como puede implementarlas. Y ha podido desafiar los diferentes desafíos que daba el escenario propuesto.

ESCENARIO PROPUESTO

En la figura 1 se puede observar la topología del escenario propuesto

Figura 1 Topología de Red Escenario 1



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.

OBJETIVOS:

Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.

Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Parte 3: Configurar Capa 2

Parte 4: Configurar seguridad

Recursos requeridos

- 3 Routers (Cisco 7200)
- 3 Switches (Cisco IOU L2)
- 4 PCs (Use the GNS3's VPCS)

En la tabla 1, se muestra la tabla de enrutamiento que se utilizará para el escenario propuesto.

Tabla 1 Tabla de enrutamiento Escenario 1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.7/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.7/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	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	10.0.113.69/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.69/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.69/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.69/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

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

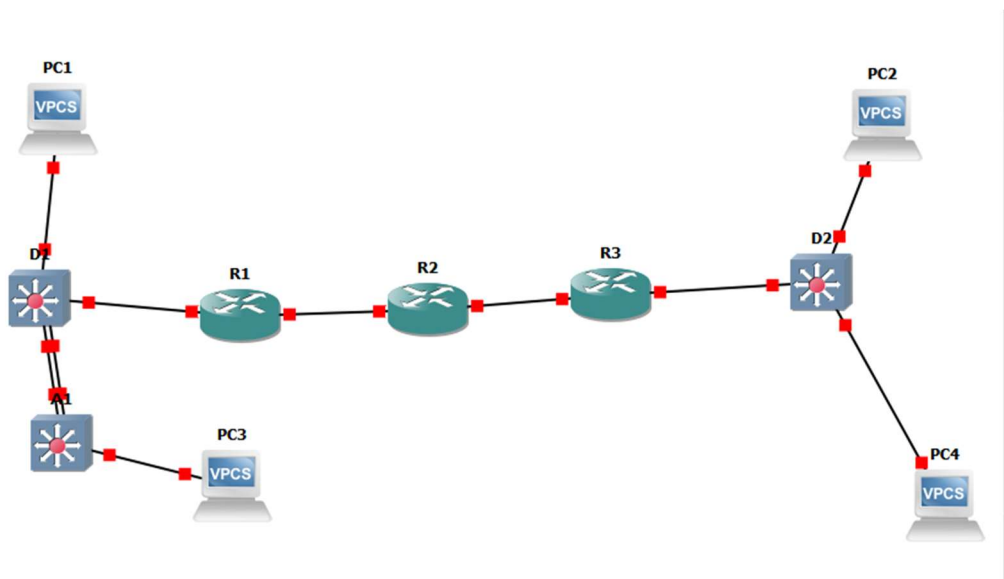
En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

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

Para realizar el escenario propuesto se ha utilizado el software de simulación GNS3, el cual permite emular los diferentes dispositivos de red que existen en el mercado y a su vez configurarlos como se haría en un escenario de la vida real.

En la figura 2 se muestra la simulación realizada en GNS3.

Figura 2. Simulación del Escenario 1



Paso 2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

A continuación, se muestra la configuración básica realizada en cada dispositivo del escenario 1.

En esta configuración se debe tener en cuenta el direccionamiento dado en la tabla 1.

R1

```
R1#show run
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1093 bytes
!
! Last configuration change at 17:45:39 UTC Fri Mar 31 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface FastEthernet0/0
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/0
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/1
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/2
no ip address
```

```
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
duplex full
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd ^C R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
!
end
```

R1#

R1#wr

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

[OK]

R1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R1#

R2

```
R2#show run
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1093 bytes
```

```
!
```

```
! Last configuration change at 17:48:35 UTC Fri Mar 31 2023
```

```
!
```

```
version 15.2
```

```
service timestamps debug datetime msec
```

```
service timestamps log datetime msec
```

```
!
```

```
hostname R2
```

```
!
```

```
boot-start-marker
```

```
boot-end-marker
```

```
!
```

```
no aaa new-model
```

```
no ip icmp rate-limit unreachable
```

```
ip cef
```

```
!
```

```
no ip domain lookup
```

```
ipv6 unicast-routing
```

```
ipv6 cef
```

```
!
```

```
!
```

```
multilink bundle-name authenticated
```

```
!
```

```
ip tcp synwait-time 5
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/0
```

```
no ip address
```

```
shutdown
```

```
duplex full
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/0
```

```
no ip address
```

```
shutdown
```

```
duplex full
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/1
```

```
no ip address
```

```
shutdown
```

```
duplex full
!  
interface Ethernet1/2  
no ip address  
shutdown  
duplex full  
!  
interface Ethernet1/3  
no ip address  
shutdown  
duplex full  
!  
ip forward-protocol nd  
!  
!  
no ip http server  
no ip http secure-server  
!  
control-plane  
!  
banner motd ^C R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 ^C  
!  
line con 0  
exec-timeout 0 0  
privilege level 15  
logging synchronous  
stopbits 1  
line aux 0  
exec-timeout 0 0  
privilege level 15  
logging synchronous  
stopbits 1  
line vty 0 4  
login  
!  
!  
end
```

R2#

R2#wr

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

*Mar 31 17:48:35.355: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
[confirm]

```
Building configuration...
[OK]
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

R3

```
R3# show run
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1093 bytes
!
! Last configuration change at 17:50:04 UTC Fri Mar 31 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname R3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
multilink bundle-name authenticated
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface FastEthernet0/0
no ip address
```

```
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/0
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/1
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/2
no ip address
shutdown
duplex full
!
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
duplex full
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd ^C R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
```

!
!
end

R3#

R3# wr

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

[OK]

R3#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R3#

SWITCH D1

D1#show run

Building configuration...

Current configuration : 1433 bytes

!

! Last configuration change at 21:40:52 UTC Fri Mar 31 2023

!

version 15.2

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

service compress-config

!

hostname D1

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

!

logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL

logging buffered 50000

logging console discriminator EXCESS

!

no aaa new-model

!

no ip icmp rate-limit unreachable

```
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet0/0
!
interface Ethernet0/1
!
interface Ethernet0/2
!
interface Ethernet0/3
!
interface Ethernet1/0
!
interface Ethernet1/1
!
interface Ethernet1/2
!
interface Ethernet1/3
!
interface Ethernet2/0
!
interface Ethernet2/1
!
interface Ethernet2/2
!
interface Ethernet2/3
!
interface Ethernet3/0
!
interface Ethernet3/1
!
interface Ethernet3/2
!
interface Ethernet3/3
!
interface Vlan1
```

```
no ip address
shutdown
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd ^C D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
!
end
```

D1#

D1# wr

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]

D1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]

D1#

Switch D2

D2#show run

Building configuration...

```
Current configuration : 1433 bytes
!
! Last configuration change at 21:45:02 UTC Fri Mar 31 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname D2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
!
--More--
*Mar 31 21:45:02.745: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
!
no ip icmp rate-limit unreachable
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet0/0
!
interface Ethernet0/1
!
interface Ethernet0/2
!
```

```
interface Ethernet0/3
!
interface Ethernet1/0
!
interface Ethernet1/1
!
interface Ethernet1/2
!
interface Ethernet1/3
!
interface Ethernet2/0
!
interface Ethernet2/1
!
interface Ethernet2/2
!
interface Ethernet2/3
!
interface Ethernet3/0
!
interface Ethernet3/1
!
interface Ethernet3/2
!
interface Ethernet3/3
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd ^C D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 ^C
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
  privilege level 15
  logging synchronous
line aux 0
```

```
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
!
end
```

```
D2# wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 878 bytes[OK]
D2#copy run
D2#copy running-config st
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 878 bytes[OK]
D2#
```

Switch A1

```
A1#show run
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1433 bytes
```

```
!
! Last configuration change at 21:47:13 UTC Fri Mar 31 2023
!
```

```
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
```

```
!
hostname A1
```

```
!
boot-start-marker
boot-end-marker
```

```
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
```

```
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
!
no ip icmp rate-limit unreachable
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet0/0
!
interface Ethernet0/1
!
interface Ethernet0/2
!
interface Ethernet0/3
!
interface Ethernet1/0
!
interface Ethernet1/1
!
interface Ethernet1/2
!
interface Ethernet1/3
!
interface Ethernet2/0
!
interface Ethernet2/1
!
interface Ethernet2/2
!
interface Ethernet2/3
!
interface Ethernet3/0
!
```

```

interface Ethernet3/1
!
interface Ethernet3/2
!
interface Ethernet3/3
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd ^C A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 ^C
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
  privilege level 15
  logging synchronous
line aux 0
  exec-timeout 0 0
  privilege level 15
  logging synchronous
line vty 0 4
  login
!
!
end

```

A1# wr

Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]

A1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]

A1#

Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla 1.

PC1:

PC1> show ip

```
NAME      : PC1[1]
IP/MASK   : 10.0.113.69/24
GATEWAY   : 10.0.113.7
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20002
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20003
MTU       : 1500
```

PC1> show ipv6

```
NAME          : PC1[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:113::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : ca:01:2d:90:00:1d
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 20002
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20003
MTU:           : 1500
```

PC1>

PC2:

PC2> show ip

```
NAME      : PC2[1]
IP/MASK   : 10.0.213.69/24
GATEWAY   : 10.0.213.9
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20016
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20017
MTU       : 1500
```

PC2> show ipv6

NAME : PC2[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE : 2001:db8:acad:213::50/64
DNS :
ROUTER LINK-LAYER : ca:03:29:7c:00:1d
MAC : 00:50:79:66:68:01
LPORT : 20016
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20017
MTU: : 1500

PC2>

PC3

PC3> show ip

NAME : PC3[1]
IP/MASK : 10.0.108.69/24
GATEWAY : 10.0.108.7
DNS :
MAC : 00:50:79:66:68:02
LPORT : 20018
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20019
MTU : 1500

PC3> show ipv6

NAME : PC3[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE : 2001:db8:acad:108::50/64
DNS :
ROUTER LINK-LAYER : ca:01:2d:90:00:1d
MAC : 00:50:79:66:68:02
LPORT : 20018
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20019
MTU: : 1500

PC3>

PC4

PC4> show ip

NAME : PC4[1]
IP/MASK : 10.0.208.69/24

```
GATEWAY   : 10.0.208.9
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:03
LPORT    : 20020
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20021
MTU      : 1500
```

```
PC4> show ipv6
```

```
NAME      : PC4[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6803/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:208::50/64
DNS        :
ROUTER LINK-LAYER : ca:03:29:7c:00:1d
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT     : 20020
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:20021
MTU       : 1500
```

```
PC4>
```

PARTE 2. CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

Se realiza configuración de las VRF en los router:

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.

Paso 2.1. Configurar VRF-Lite en los router R1,R2 y R3

Las VRF's deben soportar IPV4 e IPV6. Las VRF's que se deben configurar son:

- General-Users
- Special-Users

R1

```
vrf definition General-Users
rd 1:1
!
address-family ipv4
exit-address-family
```

```
!  
address-family ipv6  
exit-address-family  
!  
vrf definition Special-Users  
rd 1:2  
!  
address-family ipv4  
exit-address-family  
!  
address-family ipv6  
exit-address-family
```

R3

```
vrf definition General-Users  
rd 1:1  
!  
address-family ipv4  
exit-address-family  
!  
address-family ipv6  
exit-address-family  
!  
vrf definition Special-Users  
rd 1:2  
!  
address-family ipv4  
exit-address-family  
!  
address-family ipv6  
exit-address-family
```

R2

```
vrf definition General-Users  
rd 1:1  
!  
address-family ipv4  
exit-address-family  
!  
address-family ipv6  
exit-address-family  
!  
vrf definition Special-Users
```

```

rd 1:2
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family ipv6
exit-address-family
!

```

Paso 2.2. En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla 1.

Todos los enrutadores utilizarán Router-On-A-Stick en sus interfaces e1/1.x para admitir la separación de los VRF.

R1

```

interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1Q 1 native
 vrf forwarding Special-Users
 ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
 ipv6 address FE80::1:1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
 ipv6 enable
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1Q 2
 vrf forwarding General-Users
 ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
 ipv6 address FE80::1:2 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
!
interface Ethernet1/1
 no ip address
 duplex full

```

```

!
interface Ethernet1/1.1
 encapsulation dot1Q 13
 vrf forwarding Special-Users
 ip address 10.0.113.7 255.255.255.0
 ipv6 address FE80::1:3 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:113::1/64
!
interface Ethernet1/1.2
 encapsulation dot1Q 8
 vrf forwarding General-Users
 ip address 10.0.108.7 255.255.255.0
 ipv6 address FE80::1:4 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:108::1/64

```

En la figura 3, se puede observar la configuración básica de cada interfaz del router 1 con el direccionamiento de IPV4 e IPV6.

Figura 3. Verificación de Interfaces R1

```

R1#show vrf ipv6 interfaces
Interface          VRF                Protocol  Address
Et1/0.2            General-Users      up        2001:DB8:ACAD:12::1
Et1/1.2            General-Users      up        2001:DB8:ACAD:108::1
Et1/0.1            Special-Users      up        2001:DB8:ACAD:12::1
Et1/1.1            Special-Users      up        2001:DB8:ACAD:113::1
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address         VRF                Protocol
Et1/0.2            10.0.12.7          General-Users      up
Et1/1.2            10.0.108.7         General-Users      up
Et1/0.1            10.0.12.7          Special-Users      up
Et1/1.1            10.0.113.7         Special-Users      up
R1#

```

R2

```

interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1Q 1 native
 vrf forwarding Special-Users
 ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
 ipv6 address FE80::2:1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
 ipv6 enable
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1Q 2

```

```

vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.6 255.255.255.0
ipv6 address FE80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
!
interface Ethernet1/1
no ip address
duplex full
!
interface Ethernet1/1.1
encapsulation dot1Q 1 native
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
ipv6 address FE80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
!
interface Ethernet1/1.2
encapsulation dot1Q 2
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
ipv6 address FE80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64

```

En la figura 4, se puede observar la configuración básica de cada interfaz del router 2 con el direccionamiento de IPV4 e IPV6.

Figura 4. Verificación de Interfaces R2

```

R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.6      General-Users    up
Et1/1.2            10.0.23.6      General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.6      Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.23.6      Special-Users    up
R2#show vrf ipv6 interfaces
Interface          VRF              Protocol  Address
Et1/0.2            General-Users    up        2001:DB8:ACAD:12::2
Et1/1.2            General-Users    up        2001:DB8:ACAD:23::2
Et1/0.1            Special-Users    up        2001:DB8:ACAD:12::2
Et1/1.1            Special-Users    up        2001:DB8:ACAD:23::2
R2#

```

R3

```

interface Ethernet1/0.1
encapsulation dot1Q 1 native

```

```

vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
ipv6 address FE80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64
ipv6 enable
!
interface Ethernet1/0.2
encapsulation dot1Q 2
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
ipv6 address FE80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64
!
interface Ethernet1/1
no ip address
duplex full
!
interface Ethernet1/1.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.9 255.255.255.0
ipv6 address FE80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:113::1/64
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:213::1/64

```

En la figura 5, se puede observar la configuración básica de cada interfaz del router 3 con el direccionamiento de IPV4 e IPV6.

Figura 5. Verificación de Interfaces R4

```

R3#show vrf ipv6 interfaces
Interface          VRF                Protocol  Address
Et1/0.2            General-Users      up        2001:DB8:ACAD:23::3
Et1/1.2            General-Users      up        2001:DB8:ACAD:208::1
Et1/0.1            Special-Users      up        2001:DB8:ACAD:23::3
Et1/1.1            Special-Users      up        2001:DB8:ACAD:213::1
R3#show ip vrf interfaces
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
R3#

```

Paso 2.3. En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.

Configure rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.

R1

```
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
!
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
```

En la figura 6, se puede observar que el enrutamiento quedo correctamente en R1

Figura 6. Verificación enrutamiento estático en R1

```
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

R3

```
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
!
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
```

En la figura 7, se puede observar que el enrutamiento quedo correctamente en R3

Figura 7. Verificación enrutamiento estático en R3

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

R2

```
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.7
```

```

ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9
!
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

```

En la figura 8, se puede observar que el enrutamiento quedo correctamente en R2

Figura 8. Verificación enrutamiento estático en R3

```

R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.7
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9
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#

```

Paso 2.4. Verificación de conectividad en cada VRF.

Ping a vrf General-Users 10.0.208.9, se puede observar en la figura 9

Figura 9 Ping a vrf General-Users 10.0.208.9

```

R1#ping vrf General-Users 10.0.208.9 source 10.0.12.7
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.9, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.0.12.7
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/56/92 ms
R1#

```

ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1, se puede observar en la figura 10

Figura 10. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

```

R1#ping vrf General-Users ipv6 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/61/100 ms
R1#

```

ping vrf Special-Users 10.0.213.9, se puede observar en la figura 11

Figura 11 ping vrf Special-Users 10.0.213.9

```
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 = 32/37/52 ms
R1#
```

• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1, se puede observar en la figura 12

Figura 12 ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

```
R1#ping vrf Special-Users ipv6 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 = 96/148/200 ms
R1#
```

Parte 3. Configurar Capa 2

En esta parte, tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Paso 3.1 Deshabilitar todas interfaces en los switch D1,D2 y A1

D1

```
D1(config)# interface range ethernet net 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3,
ethernet 3/0-3 // Se toma todo el rango a configurar
D1(config-if-range)#shutdown // Se deshabilita todo el rango de interfaces
seleccionado
```

Se valida que todas interfaces de D1 si se encuentren deshabilitadas, lo cual se puede observar en la figura 13.

Figura 13. Validación de Interfaces en D1

```
D1#show interfaces description
Interface                Status          Protocol Description
Et0/0                    admin down     down
Et0/1                    admin down     down
Et0/2                    admin down     down
Et0/3                    admin down     down
Et1/0                    admin down     down
Et1/1                    admin down     down
Et1/2                    admin down     down
Et1/3                    admin down     down
Et2/0                    admin down     down
Et2/1                    admin down     down
Et2/2                    admin down     down
Et2/3                    admin down     down
Et3/0                    admin down     down
Et3/1                    admin down     down
Et3/2                    admin down     down
Et3/3                    admin down     down
Vl1                      admin down     down
D1#
```

D2

D2(config)#interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 // Se toma todo el rango a configurar

D2(config-if-range)#shutdown // Se deshabilita todo el rango de interfaces seleccionado

En la figura 14, se realiza la verificación que todas las interfaces en D2 se encuentren deshabilitadas.

Figura 14. Validación de Interfaces en D2

```
D2#show interfaces description
Interface                Status      Protocol Description
Et0/0                    admin down  down
Et0/1                    admin down  down
Et0/2                    admin down  down
Et0/3                    admin down  down
Et1/0                    admin down  down
Et1/1                    admin down  down
Et1/2                    admin down  down
Et1/3                    admin down  down
Et2/0                    admin down  down
Et2/1                    admin down  down
Et2/2                    admin down  down
Et2/3                    admin down  down
Et3/0                    admin down  down
Et3/1                    admin down  down
Et3/2                    admin down  down
Et3/3                    admin down  down
Vl1                      admin down  down
D2#
```

A1

A1(config)# interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3

A1(config-if-range)#shutdown

En la figura 15, se realiza la verificación que todas las interfaces en D1 se encuentren deshabilitadas.

Figura 15. Validación de Interfaces en A1

```
A1#show int description
Interface                Status      Protocol Description
Et0/0                    admin down  down
Et0/1                    admin down  down
Et0/2                    admin down  down
Et0/3                    admin down  down
Et1/0                    admin down  down
Et1/1                    admin down  down
Et1/2                    admin down  down
Et1/3                    admin down  down
Et2/0                    admin down  down
Et2/1                    admin down  down
Et2/2                    admin down  down
Et2/3                    admin down  down
Et3/0                    admin down  down
Et3/1                    admin down  down
Et3/2                    admin down  down
Et3/3                    admin down  down
Vl1                      admin down  down
A1#
```

Paso 3.2. En D1 y D2, configurar enlaces troncales hacia R1 y R2

Configure y habilite el enlace e0/3 como enlace troncal.

D1

```
D1#show run interface ethernet 0/2
Building configuration...
```

```
Current configuration : 90 bytes
interface Ethernet0/2 // Interfaz hacia R1
 switchport trunk encapsulation dot1q // Se configura el protocolo IEEE802.1Q
 switchport mode trunk // Se configura en modo troncal
end
```

D1#

Para validar que la interfaz hacia R1 si se encuentra troncal se muestra en la figura 16.

Figura 16. Validación Interfaces Troncales en D1

```
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     1-4094

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

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

D2

```
D2(config)#interface ethernet 0/3
D2(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q // Se configura el protocolo IEEE802.1Q
D2(config-if)# switchport mode trunk // Se configura en modo troncal
D2(config-if)#no shutdown // Se habilita el Puerto
```

En la figura 16, se muestra la validación de los puerto troncales en D2

Figura 17. Validación Interfaces Troncales en D2

```
D2#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/3     on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     1,8,13
D2#
```

Paso 3.3. En D1 y A1, configure el EtherChannel.

En D1, configure y habilite:

- Interfaz e0/0 y e0/1
- Canal de puerto 1 usando PAgP

D1

```
D1(config)#interface range ethernet 0/0-1
```

```
D1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q //Se configura el protocolo de encapsulación
```

```
D1(config-if-range)# switchport mode trunk // las interfaces estaran troncales
```

```
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable // Se configura el channel group desirable, es decir que dara inicio a la negociación
```

En la figura 18, se observa la validación del EtherChannel en D1. En la cual se confirma el grupo 1 de EtherChannel y el protocolo PAgP.

Figura 18. Validación EtherChannel en 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       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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#
```

En A1, configure y habilite:

- Interfaz e0/0 y e0/1
- Canal de puerto 1 usando PAgP

A1

```
A1(config)#interface range ethernet 0/0-1
```

```
A1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q //Se configura el
protocol de encapsulación
```

```
A1(config-if-range)# switchport mode trunk // las interfaces estaran troncales
```

```
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode auto // Se configura el channel group
auto, es decir que tomara la configuración que indique D1
```

En la figura 19, se observa la validación del EtherChannel en A1. En la cual se confirma el grupo 1 de EtherChannel y el protocolo PAgP.

Figura 19. Validación EtherChannel en A1

```
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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)
```

Paso 3.4. En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

Configurar y habilitar los puertos de acceso

D1

Configure la interfaz E0/3 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.

```
D1(config)#interface ethernet 0/3 // Interfaz a configurar
D1(config-if)#switchport mode access // se coloca el modo, es decir que solo transmite una vlan
D1(config-if)#switchport access vlan 13 // Se configura que vlan va a permitir la comunicación en este caso la vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast // Se configura el portfast
D1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable // Se habilita protección BPDU
```

La validación de la interfaz configurada se observa en la figura 20.

Figura 20. Configuración Interfaz Ethernet0/3 en D1

```
D1#show run interface ethernet 0/3
Building configuration...

Current configuration : 141 bytes
!
interface Ethernet0/3
  switchport access vlan 13
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
  spanning-tree bpduguard enable
end

D1#
```

D2

Configure la interfaz E0/2 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.

```
D2(config)#interface ethernet 0/2
```

```
D2(config-if)# switchport mode access // e coloca el modo, es decir que solo transmite una vlan
```

```
D2(config-if)# switchport access vlan 13 // Se configura que vlan va a permitir la comunicación en este caso la vlan 13
```

```
D2(config-if)# spanning-tree portfast edge // Se configura el portfast
```

```
D2(config-if)# spanning-tree bpduguard enable // Se habilita protección BPDU
```

```
D2(config-if)#no shutdown // Se habilita el puerto
```

```
D2(config-if)#exit
```

La verificación de la interfaz ethernet 0/2 se puede observar en la figura 21.

Figura 21. Configuración Interfaz Ethernet 0/2 en D2

```
D2#show run interface ethernet 0/2
Building configuration...

Current configuration : 141 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport access vlan 13
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
  spanning-tree bpduguard enable
end

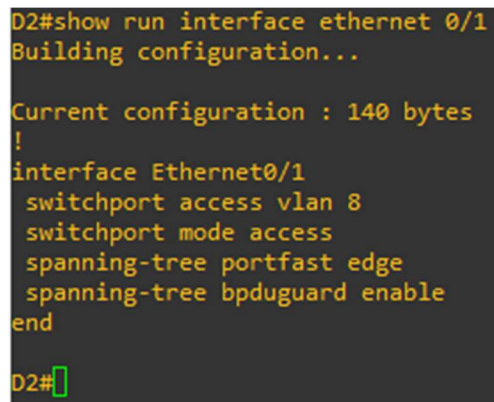
D2#
```

Configure la interfaz E0/1 como puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite Portfast.

```
D2(config)#interface ethernet 0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast Edge
D2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
D2(config-if)#no shutdown
```

En la figura 22, se puede observar la configuración de la interfaz ethernet 0/1 en D2

Figura 22. Configuración Interfaz Ethernet 0/1 en D2



```
D2#show run interface ethernet 0/1
Building configuration...

Current configuration : 140 bytes
!
interface Ethernet0/1
  switchport access vlan 8
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
  spanning-tree bpduguard enable
end
D2#
```

A1

Configure la interfaz E0/2 como puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite Portfast.

```
A1(config)#interface ethernet 0/2
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)# spanning-tree portfast edge
A1(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
A1(config-if)#no shutdown
```

La validación de la interfaz ethernet 0/2 en A1 se observa en la figura 23.

Figura 23. Validación Interfaz Ethernet 0/2 en A1

```
A1#show run interface ethernet 0/2
Building configuration...

Current configuration : 140 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
 spanning-tree bpduguard enable
end

A1#
```

Paso 3.5. Verificación de conectividad PC a PC

Desde PC1, verificar conectividad a PC2 tanto en IPV4 como en IPV6.

Se ha realizado verificación desde PC1 a PC2 utilizando el comando ping. La conectividad de IPV4 e IPV6 se puede observar en la figura

Figura 24. Conectividad desde PC1 a PC2, en IPV4 e IPV6

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=100.613 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=117.398 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=75.098 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=188.567 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=82.452 ms

PC1> ping 10.0.213.69

84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=74.163 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=70.870 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=60.125 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=97.086 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=70.084 ms

PC1> 
```

Desde PC2, verificar conectividad a PC3 tanto en IPV4 como en IPV6.

Se realiza la verificación de la conectividad entre PC2 y PC3 utilizando el comando ping, y como se muestra en la figura 25 se tiene respuesta.

Figura 25. Conectividad desde PC1 a PC2, en IPV4 e IPV6

```
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=327.499 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=70.810 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=90.732 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=131.434 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=120.226 ms

PC3> ping 10.0.208.69
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=157.200 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=100.481 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=148.107 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=146.260 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=215.229 ms

PC3> █
```

PARTE 4. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

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

Paso 4.1. Configurar en todos los dispositivos EXEC privilegio seguro.

Configure enable secret con los siguientes parámetros:

- Algorithm type: SCRYPT
- Password: edwin769

R1

```
R1(config)#enable secret 9 edwin769
ERROR: Type 9 secrets not supported.
```

Nota: Ya que el router no soporta el algoritmo de cifrado SCRYPT, esto debido al cargue de la imagen del router, por tanto se debió dar una alternativa la cual es utilizar el algoritmo MD5 HASHED

```
R1(config)#enable secret edwin769 // Se habilita el privilegio con MD5 HASHED
```

Los anterior también se debe hacer en R2 y R3 ya que tienen la misma versión.

R2

```
R2(config)#enable secret 9 edwin769 // Se habilita el privilegio con MD5 HASHED
```

R3

R3(config)#enable secret edwin769 // Se habilita el privilegio con MD5 HASHED

D1

D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret edwin769 //Habilitar el privilegio Seguro con SCRYPT

D2

D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret edwin769 //Habilitar el privilegio Seguro con SCRYPT

A1

A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret edwin769 //Habilitar el privilegio Seguro con SCRYPT

PASO 4.2. En todos los dispositivos crear un usuario local.

Configurar el usuario local con los siguientes parámetros

- Name: admin
- Privilege level: 15
- Algorithm type: SCRYPT
- Password: edwin769

R1

R1(config)#username admin privilege 15 secret 9 edwin769
ERROR: Type 9 secrets not supported.

NOTA: Al igual que en el paso 4.1, la imagen de los router's no soporta el algoritmo SCRYPT, por lo tanto se buscó como alternativa el algoritmo MD5 HASHED

R1(config)#username admin privilege 15 secret edwin769 // se configura usuario local con contraseña y algoritmo MD5 HASHED

R2

R2(config)#username admin privilege 15 secret edwin769 / se configura usuario

local con contraseña y algoritmo MD5 HASHED

R3

```
R3(config)#username admin privilege 15 secret edwin769 // se configura usuario local con contraseña y algoritmo MD5 HASHED
```

D1

```
D1(config)#username admin algorithm-type scrypt secret edwin769 // Configuración de usuario local con contraseña cifrada con script.
```

D2

```
D2(config)#username admin algorithm-type scrypt secret edwin769 // Configuración de usuario local con contraseña cifrada con script.
```

A1

```
A1(config)#username admin algorithm-type scrypt secret edwin769 // Configuración de usuario local con contraseña cifrada con script.
```

Paso 4.3. En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA.

Habilite la autenticación AAA usando la base de datos local en todas las líneas.

R1

```
R1(config)#aaa new-model //Se habilita AAA
R1(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.
```

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router R1, se puede observar en la figura 26.

Figura 26. Verificación de autenticación AAA en R1

```
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$tioh$yCbMDNuCUGKJqodaLncvP1
R1#
```

R2

R2(config)#aaa new-model //Se habilita AAA

R2(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router R2, se puede observar en la figura 27.

Figura 27. Verificación de autenticación AAA en R2

```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$DCn/$uHb2oVWuay/vxwQY.QCWM.
R2#
```

R3

R3(config)#aaa new-model //Se habilita AAA

R3(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router R3, se puede observar en la figura 28.

Figura 28. Verificación de autenticación AAA en R3

```
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$R0r.$CRIRtPzw3ksuD7Zkl/1Mo.
R3#
```

D1

D1(config)#aaa new-model //Se habilita AAA

D1(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router D1, se puede observar en la figura 29.

Figura 29. Verificación de autenticación AAA en D1

```
D1#show run | include aaa|username
username admin secret 9 $9$PlaFTPTIueHm4$op8MwWiNQRYqq.Cyc76iUfLy7qoitG5IXg6F.V0S1VY
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
D1#
```

D2

D2(config)#aaa new-model //Se habilita AAA

D2(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router D2, se puede observar en la figura 30.

Figura 30. Verificación de autenticación AAA en D2

```
D2#show run | include aaa|username
username admin secret 9 $9$GUyUFq/qEQ5Vw4$wmlT4PcGdznP.RsSlDDOggZy5Y91QNasRhNY1q1eONw
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
D2#
```

A1

A1(config)#aaa new-model //Se habilita AAA

A1(config)#aaa authentication login default group radius local // Se habilita la autenticación AAA con los usuarios locales.

La verificación de la configuración de autenticación AAA en el router A1, se puede observar en la figura 31.

Figura 31. Verificación de autenticación AAA en A1

```
A1#show run | include aaa|username
username admin secret 9 $9$HVzMp6uLh3Dyf4$w1TlKL0xQvKGrrYjaFI7x0NQ50lG.Kx7JRdi8d2USPU
aaa new-model
aaa authentication login default group radius local
aaa session-id common
A1#
```

CONCLUSIONES

Por medio del software de simulación GNS3 se ha podido realizar de una forma más real la configuración de los dispositivos del escenario.

En la vida real cuando se tienen diferentes clientes utilizando una misma red de equipos físicos es muy importante de la configuración lógica no se duplique y que la configuración de direccionamiento IP de un cliente no interfiera con la de otro cliente, por ello es muy importante de la implementación de VRFs. Las VRFs permiten tener diferentes redes virtuales en los mismos dispositivos sin que se solapen unas con otras.

Por medio del enrutamiento estático se puede realizar para redes pequeñas, ya que se vuelve muy tedioso para la conexión de mas dispositivos. En este caso se debió verificar en varias ocasiones que los direccionamientos si fuesen los correctos.

Con la configuración de puertos trunk se puede pasar varios VRF y VLANs por un mismo puerto físico, lo cual ayuda a optimizar puertos. Con la configuración de los puertos EtherChannel se ha podido ampliar la capacidad de un enlace, sin requerir comprar otro dispositivo con tarjetas de red de mayor capacidad de transmisión.

Por medio del desarrollo de esta actividad se ha adquirido la importancia de crear usuarios locales con password cifrados para que no sean vulnerados tan fácilmente.

REFERENCIAS

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. 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). Spanning Tree Protocol. 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). Understanding Wireless Roaming and Location Services. 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). Secure Access Control. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>