

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

**MATEO DAVID VARGAS GONZALEZ**

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

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

**MATEO DAVID VARGAS GONZALEZ**

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

**DIRECTOR:**

**Ing. JUAN ESTEBAN TAPIAS**

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

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

COROZAL, 27 de Noviembre del 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Vida por darme esta oportunidad de superación que muy pocos son las personas que pueden tener las oportunidades que yo tengo para poder seguir adelante en el juego de la vida y los caminos que conducen a esta.

Agradezco a mis padres por el apoyo que me han brindado a lo largo de esta carrera y a mis amigos que siempre me dan buenos consejos y buenas recomendaciones al tomar decisiones en mi vida.

A la universidad nacional abierta y a distancia (UNAD) por todo el apoyo que me a brindado para poder desarrollar este bello programa de ingeniería electrónica y tatuarla en mi corazón y mi mente.

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS .....	4
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
GLOSARIO .....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCION.....	11
ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES.....	12
ESCENARIO 1 .....	12
1.1 Parte 1: Construcción de la red y configuración básica de dispositivos y el direccionamiento de la interfaz.....	13
1.1.1 Paso 1: Cableado de la topología .....	13
1.2 Parte 2: Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host .....	21
ESCENARIO 2 .....	30
Parte 2: configurar la redundancia del primer salto:.....	41
CONCLUSIONES:.....	48
BIBLIOGRAFIA:.....	49

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento Escenario 1 .....	13
Tabla 2. Tareas de configuración .....	22
Tabla 3. Tabla de direccionamiento Escenario 2 .....	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conexión de la topología de Escenarios 1 y 2 en GNS3. ....	14
Figura 2. Configuración guardada en los dispositivos .....	20
Figura 3. Configuración IP del PC1 y PC4 .....	21
Figura 4. Verificación de la IP de PC1 y PC4 .....	21
Figura 5. Verificación de las interfaces troncales y la VLAN nativa en D1 y D2 ...	25
Figura 6. Verificación de la creación de los LACP EtherChannel .....	26
Figura 7. Verificación del RSTP en D1 y D2 .....	27
Figura 8. Configuración adecuada de la VLAN en los 3 switches .....	27
Figura 9. Ping desde PC1 hacia D1, D2 y PC4 .....	28
Figura 10. Ping desde PC2 hacia D1 y D2.....	28
Figura 11. Ping desde PC3 hacia D1 y D2.....	29
Figura 12. Ping desde PC4 hacia D1, D2 y PC1 .....	29
Figura 14. Verificación de la configuración OSPFv2 en R1, R3, D1 y D2 .....	35
Figura 15. Verificación de la configuración OSPFv3 en R1, R3, D1 y D2 .....	36
Figura 16. Verificación del MP-BGP en R2 y las rutas estáticas predeterminadas .....	37
Figura 17. Verificación del MP-BGP en R1 y las rutas estáticas predeterminadas .....	38
Figura 18. Tabla de enrutamiento en R1.....	38
Figura 19. Verificación que OSPFv3 para IPv6 funciona correctamente en R1 ....	39
Figura 20. Verificación que OSPF para IPv4 funciona correctamente en R3.....	39
Figura 21. Verificación que OSPFv3 para IPv6 funciona correctamente en R3....	40
Figura 22. Verificación de la configuración IP SLA en D1 y D2 .....	46
Figura 23. D1 como enrutador principal para las VLAN 100 y 102 .....	47
Figura 24. D2 como enrutador principal para la VLAN 101 .....	47

## GLOSARIO

**DHCP:** (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolo de configuración dinámica de host. Protocolo que usan las computadoras para obtener información de configuración. El DHCP permite asignar una dirección IP a una computadora sin requerir que un administrador configure la información sobre la computadora en la base de datos de un servidor.

**DNS:** Domain Name System” (sistema de nombre de dominio). DNS es un servicio que habilita un enlace entre nombres de dominio y direcciones IP con la que están asociados.

**IP:** La dirección IP es un conjunto de números que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, teléfono inteligente) que utilice el protocolo o (Internet Protocol).

**LAN:** Local Area Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

**NAT:** (Network Address Translation ó Traducción de Dirección de Red) es un mecanismo utilizado por routers y equipos para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles.

**OSPF:** Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF).

**SERVIDOR:** Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada: desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc.

**VLAN:** (Red de área local virtual o LAN virtual) es una red de área local que agrupa un conjunto de equipos de manera lógica y no física. Efectivamente, la comunicación entre los diferentes equipos en una red de área local está regida por la arquitectura física.

**WAN:** Wide Area Network (“Red de Área Amplia”). El concepto se utiliza para nombrar a la red de computadoras que se extiende en una gran franja de territorio, ya sea a través de una ciudad, un país o, incluso, a nivel mundial.



## RESUMEN

La revolución de las nuevas tecnologías de la información a nivel mundial está cambiando rápidamente la forma de la economía global, haciéndola más competitiva, más exigente y con niveles muy altos de optimización de infraestructura y de las comunicaciones, es por ello por lo que las TIs juegan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los diferentes sectores económicos del mundo.

El desarrollo de las actividades para el Diplomado de profundización de Cisco CCNP permite lograr entender a profundidad los diferentes temas por medio de la teoría y la práctica, logrando obtener habilidades y destrezas en redes a nivel LAN/WAN por medio de diferentes escenarios propuestos en cada actividad y llevándolos a la realidad por medio de los programas como GNS3, Packet Tracer, entre otros.

**Palabras clave:** LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVIDOR, EIGRP.

## ABSTRACT

The revolution of new information technologies worldwide is rapidly changing the shape of the global economy, making it more competitive, more demanding and with very high levels of optimization of infrastructure and communications, that is why they play a very important role in the growth and development of the different economic sectors of the world.

The development of activities for the Cisco CCNP Certificate of deepening allows us to understand in depth the different topics through theory and practice, obtaining skills and abilities in LAN / WAN networks through different scenarios proposed in each activity and bringing them to reality through programs such as GNS3, Packet Tracer, among others.

**Keywords:** LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVER, EIGRP.

## INTRODUCCION

En el documento final del diplomado de profundización CCNP plasmamos lo aprendido, como enrutamiento dinámico, switching a profundidad, entre otros, configuración de listas de control de acceso (ACL). Estas pueden implementarse en routers para aumentar la seguridad de una red o implementar políticas de entrada y salida de paquetes para ciertos equipos específicos.

Las redes de datos que usamos en nuestras vidas cotidianas para aprender, jugar y trabajar varían desde pequeñas redes locales hasta grandes internetworks globales. En el hogar, un usuario puede tener un router y dos o más computadoras.

En el trabajo, una organización probablemente tenga varios routers y switches para atender las necesidades de comunicación de datos de cientos o hasta miles de computadoras.

El siguiente trabajo escrito, en el cual se desarrollan las habilidades prácticas del diplomado CCNP, plasma el conocimiento adquirido, se puede apreciar, como todas y cada una de las actividades están enfocadas a la solución de problemas de la vida cotidiana de las empresas, las cuales dependen en gran medida de las tecnologías de la información.

Para ello, tenemos dos escenarios, en el primero hacemos uso del enrutamiento dinámico OSPF y EIGRP, para el segundo caso usaremos EtherChannel.

# ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES

## ESCENARIO 1

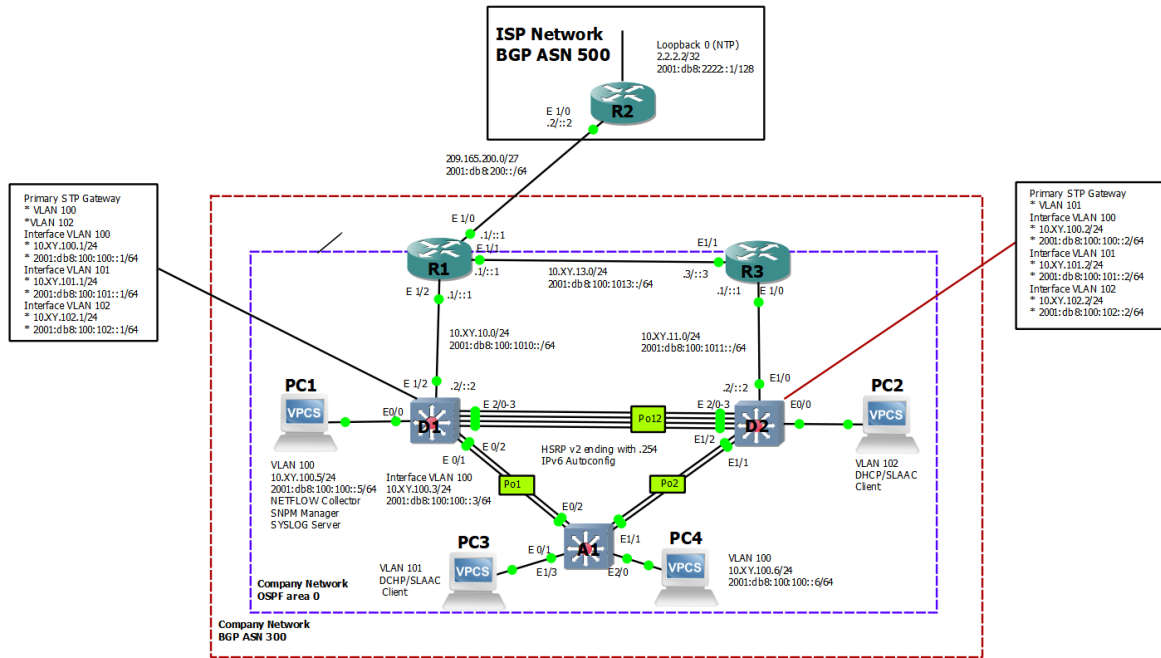


Tabla de direccionamiento:

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.XY.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.XY.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.XY.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.XY.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.XY.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.XY.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.XY.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	VLAN 102	10.XY.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.XY.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.XY.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.XY.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.XY.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.XY.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.XY.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.XY.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

**Tabla 1.** Tabla de direccionamiento Escenario 1

## 1.1 Parte 1: Construcción de la red y configuración básica de dispositivos y el direccionamiento de la interfaz

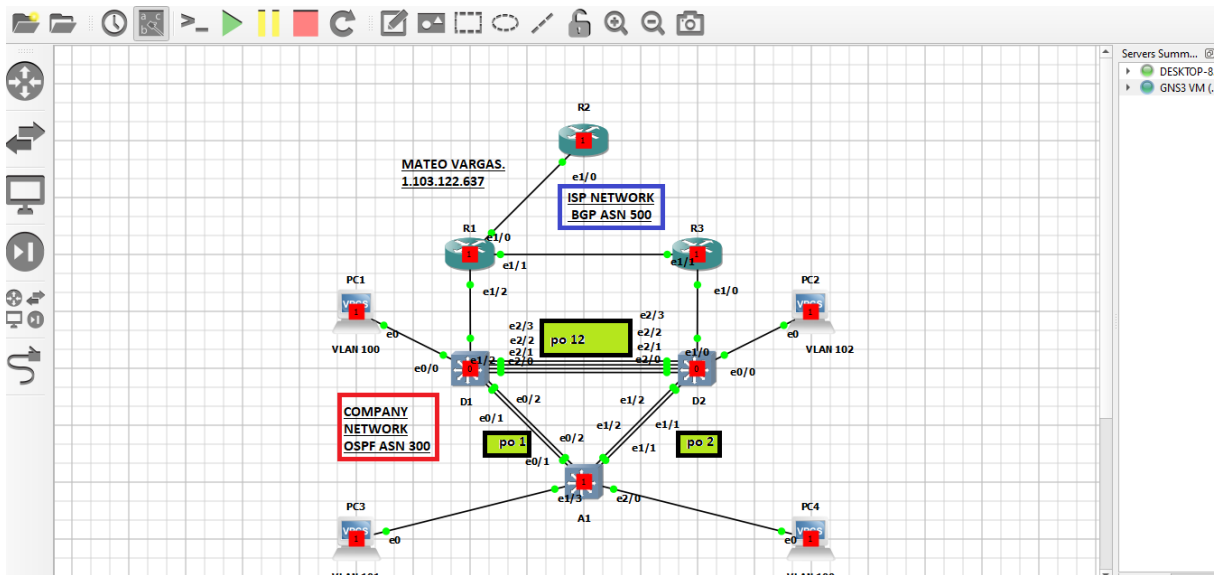
En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

### 1.1.1 Paso 1: Cableado de la topología

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

Se procede a realizar las respectivas conexiones entre los routers, los switches, los PCs y sus interfaces en el simulador GNS3, como se ilustra en la figura 1.

Figura 1. Conexión de la topología de Escenarios 1 y 2 en GNS3.



Fuente: Propia

### 1.1.2 Paso 2: Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo

- a. Ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.
- b. Guarde la configuración en ejecución en **startup-config** en todos los dispositivos.

En primer lugar, se aplicarán las configuraciones básicas de cada dispositivo tales como: nombre del host, las interfaces Ethernet y Loopback asociada a cada router y switch, la configuración de las direcciones IPv4 e IPv6, y posteriormente se procede a guardar la configuración de los dispositivos:

```
R1#configure terminal
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)# banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
R1(config)# line con 0
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)# interface e1/0
```

```
R1(config-if)# ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:200::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# interface e1/2
R1(config-if)# ip address 10.37.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# interface e1/1
R1(config-if)# ip address 10.37.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# exit
R1# copy running-config startup-config
```

```
R2#configure terminal
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)# banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)# line con 0
R2(config-line)# exec-timeout 0 0
R2(config-line)# logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)# interface e1/0
R2(config-if)# ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:200::2/64
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)# interface Loopback 0
R2(config-if)# ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)# exit
R2# copy running-config startup-config
```

```
R3#configure terminal
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)# banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)# line con 0
R3(config-line)# exec-timeout 0 0
R3(config-line)# logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)# interface e1/0
R3(config-if)# ip address 10.37.11.1 255.255.255.0
R3(config-if)# ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)# interface e1/1
R3(config-if)# ip address 10.37.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)# exit
R3# copy running-config startup-config
```

```
D1#configure terminal
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)# banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
D1(config)# line con 0
D1(config-line)# exec-timeout 0 0
D1(config-line)# logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)# vlan 100
D1(config-vlan)# name Management
D1(config-vlan)# exit
D1(config)# vlan 101
D1(config-vlan)# name UserGroupA
D1(config-vlan)#exit
D1(config)# vlan 102
D1(config-vlan)# name UserGroupB
D1(config-vlan)# exit
D1(config)# vlan 999
D1(config-vlan)# name NATIVE
D1(config-vlan)#exit
D1(config)# interface e1/2
D1(config-if)# no switchport
D1(config-if)# ip address 10.37.10.2 255.255.255.0
D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:1 link-local
```



```

D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface vlan 100
D1(config-if)# ip address 10.37.100.1 255.255.255.0
D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:2 link-local
D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface vlan 101
D1(config-if)# ip address 10.37.101.1 255.255.255.0
D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:3 link-local
D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface vlan 102
D1(config-if)# ip address 10.37.102.1 255.255.255.0
D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:4 link-local
D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.101.1 10.37.101.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.101.141 10.37.101.254
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.102.1 10.37.102.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.102.141 10.37.102.254
D1(config)# ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)# network 10.37.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.37.101.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)# ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)# network 10.37.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.37.102.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)# interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)# shutdown
D1(config-if-range)# exit
D1(config)# exit
D1# copy running-config startup-config

```

```

D2#configure terminal
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)# banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)# line con 0
D2(config-line)# exec-timeout 0 0

```

```
D2(config-line)# logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)# vlan 100
D2(config-vlan)# name Management
D2(config-vlan)# exit
D2(config)# vlan 101
D2(config-vlan)# name UserGroupA
D2(config-vlan)#exit
D2(config)# vlan 102
D2(config-vlan)# name UserGroupB
D2(config-vlan)# exit
D2(config)# vlan 999
D2(config-vlan)# name NATIVE
D2(config-vlan)#exit
D2(config)# interface e1/0
D2(config-if)# no switchport
D2(config-if)# ip address 10.37.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 100
D2(config-if)# ip address 10.37.100.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:2 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 101
D2(config-if)# ip address 10.37.101.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:3 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 102
D2(config-if)# ip address 10.37.102.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:4 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.101.1 10.37.101.209
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.101.241 10.37.101.254
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.102.1 10.37.102.209
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.37.102.241 10.37.102.254
D2(config)# ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)# network 10.37.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 37.0.101.254
D2(dhcp-config)# exit
```

```
D2(config)# ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)# network 10.37.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.37.102.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)# interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)# shutdown
D2(config-if-range)# exit
D2(config)# exit
D2# copy running-config startup-config
```

```
A1#configure terminal
A1(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)# banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
A1(config)# line con 0
A1(config-line)# exec-timeout 0 0
A1(config-line)# logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)# vlan 100
A1(config-vlan)# name Management
A1(config-vlan)# exit
A1(config)# vlan 101
A1(config-vlan)# name UserGroupA
A1(config-vlan)#exit
A1(config)# vlan 102
A1(config-vlan)# name UserGroupB
A1(config-vlan)# exit
A1(config)# vlan 999
A1(config-vlan)# name NATIVE
A1(config-vlan)#exit
A1(config)# interface vlan 100
A1(config-if)# ip address 10.37.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)# ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)# interface range e0/0,e0/3,e1/0,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
A1(config-if-range)# shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)# exit
A1# copy running-config startup-config
```

El siguiente paso es guardar la configuración en cada dispositivo mediante el comando `copy running-config startup-config` como se observa en la figura 2:

figura 2:

**Figura 2.** Configuración guardada en los dispositivos

```
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
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#

R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
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]
R2#

R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
*Oct 10 14:25:41.767: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with IOU2 Ethernet1/0 (half duplex).
[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#

D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
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 2490 bytes to 1370 bytes[OK]
D1#

D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
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 2471 bytes to 1384 bytes[OK]
D2#

A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
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 1653 bytes to 986 bytes[OK]
A1#
```

**Fuente:** Propia

- c. Configure el direccionamiento de host de PC 1 y PC 4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.XY.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

Se procede a configurar las direcciones IPv4 e IPv6 en PC1 y PC4 así como el gateway predeterminado, para ello se emplea la tabla 1 de direccionamiento dada anteriormente como se muestra en la figura 3:

**Figura 3.** Configuración IP del PC1 y PC4

```

PC1> ip 10.37.100.5/4 10.37.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.37.100.5 240.0.0.0 gateway 10.37.100.254

PC1> ip 2001:db8:100:100::5/64
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
.
done
PC1>

PC4> ip 10.37.100.5/24 10.37.100.254
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.37.100.5 255.255.255.0 gateway 10.37.100.254

PC4> ip 2001:db8:100:100::5/64
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
.
done
PC4>
    
```

Ahora se realiza la verificación de la configuración de los PCs:

**Figura 4.** Verificación de la IP de PC1 y PC4

```

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
.
done

PC1> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.37.100.5/4 10.37.100.254 00:50:79:66:68:00 20043 127.0.0.1:20044
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

PC4> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC4 10.37.100.5/24 10.37.100.254 00:50:79:66:68:02 20047 127.0.0.1:20048
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:100:100::5/64
    
```

## 1.2 Parte 2: Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host

En esta parte de la evaluación de habilidades, completará la configuración de la red de capa 2 y configurará el soporte de host básico. Al final de esta parte, todos los interruptores deberían poder comunicarse. PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC:

Task#	Task	Specification	Points
2.1	On all switches, configure IEEE 802.1Q trunk interfaces on interconnecting switch links	Enable 802.1Q trunk links between: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1 and D2</li> <li>• D1 and A1</li> <li>• D2 and A1</li> </ul>	6

Task#	Task	Specification	Points
2.2	On all switches, change the native VLAN on trunk links.	Use VLAN 999 as the native VLAN.	6
2.3	On all switches, enable the Rapid Spanning-Tree Protocol.	Use Rapid Spanning Tree.	3
2.4	On D1 and D2, configure the appropriate RSTP root bridges based on the information in the topology diagram.  D1 and D2 must provide backup in case of root bridge failure.	Configure D1 and D2 as root for the appropriate VLANs with mutually supporting priorities in case of switch failure.	2
2.5	On all switches, create LACP EtherChannels as shown in the topology diagram.	Use the following channel numbers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1 to D2 – Port channel 12</li> <li>• D1 to A1 – Port channel 1</li> <li>• D2 to A1 – Port channel 2</li> </ul>	3
2.6	On all switches, configure host access ports connecting to PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure access ports with appropriate VLAN settings as shown in the topology diagram.  Host ports should transition immediately to forwarding state.	4
2.7	Verify IPv4 DHCP services.	PC2 and PC3 are DHCP clients and should be receiving valid IPv4 addresses.	1
2.8	Verify local LAN connectivity.	PC1 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.XY.100.1</li> <li>• D2: 10.XY.100.2</li> <li>• PC4: 10.XY.100.6</li> </ul> PC2 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.XY.102.1</li> <li>• D2: 10.XY.102.2</li> </ul> PC3 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.XY.101.1</li> <li>• D2: 10.XY.101.2</li> </ul> PC4 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.XY.100.1</li> <li>• D2: 10.XY.100.2</li> <li>• PC1: 10.XY.100.5</li> </ul>	1

**Tabla 2.** Tareas de configuración

En las tareas 2.1 y 2.2 se realizan las configuraciones de las interfaces troncales IEEE 802.1Q en todos los switches, teniendo en cuenta que se debe cambiar la VLAN nativa en estos enlaces troncales. En las tareas 2.3 y 2.4 se habilitara el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en todos los switches, además, en los switches D1 y D2 se debe configurar los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología, teniendo en cuenta que estos deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz. En las tareas 2.5 y 2.6 se deben crear LACP EtherChannels en todos los switches, como se muestra en el diagrama de topología, teniendo en cuenta que se deben especificar los números de canal de la siguiente manera: D1 a D2 debe usar el Port channel 12, D1 a A1 debe usar el Port channel 1, D2 a A1 debe usar el Port channel 2. Por otro lado, en todos los switches se deben configurar los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4 con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología, donde se debe evidenciar que los puertos de host deben pasar inmediatamente al estado de reenvío.

Finalmente, para las tareas 2.7 y 2.8 se debe verificar los servicios DHCP IPv4, teniendo en cuenta que PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas, realizando la verificación de la conectividad de la LAN haciendo ping entre los PCs y los switches.

A continuación, se anexan las líneas de configuración de los dispositivos para dar cumplimiento con estas tareas:

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1((config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
```

```
D1(config)#exit
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#copy running-config startup-config
```

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#copy running-config startup-config
```



```
A1#configure terminal
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 100
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#copy running-config startup-config
```

Una vez realizada las configuraciones en los dispositivos, el siguiente paso es verificar la configuración de la interfaz troncal y la VLAN nativa en D1 y D2 como se ilustra en la figura 5:

**Figura 5.** Verificación de las interfaces troncales y la VLAN nativa en D1 y D2

```
D1#show interfaces trunk
Port      Node      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    999
Po12      on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
D1#
```

```
D2#show interfaces trunk
Port      Node      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    999
Po12      on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
D2#
```

Fuente: Propia

Un aspecto que es necesario a tener en cuenta es que el enlace troncal que se configuro en los puertos del switch permite el paso del tráfico de la VLAN que hemos configurado. Hay que comprender que sin un enlace troncal, el hecho de querer presentar dos o más VLAN a dos o más switches, necesitaría un enlace de cada VLAN en cada switch a la misma VLAN en todos los demás switches que participan en dicha VLAN. Por otro lado, en la figura 5 se puede ver a simple vista que el puerto está formando un canal de forma eficaz, además de que los canales LACP en los switches están en el modo activo y fueron configurados según la tabla 1 de direccionamiento como se observa en la figura 6.

Figura 6. Verificación de la creación de los LACP EtherChannel

```
D1#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 1 neighbors
Partner's information:
Port  Flags  LACP port  Priority  Dev ID      Age  Admin  Oper  Port  Port
Et0/1 SA     32768     aabb.cc80.0300 8s  0x0    0x1  0x2  0x3D
Et0/2 SA     32768     aabb.cc80.0300 9s  0x0    0x1  0x3  0x3D

Channel group 12 neighbors
Partner's information:
Port  Flags  LACP port  Priority  Dev ID      Age  Admin  Oper  Port  Port
Et2/0 SA     32768     aabb.cc80.0200 8s  0x0    0xC  0x201 0x3D
Et2/1 SA     32768     aabb.cc80.0200 15s 0x0    0xC  0x202 0x3D
Et2/2 SA     32768     aabb.cc80.0200 2s  0x0    0xC  0x203 0x3D
```

```
D2#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 2 neighbors
Partner's information:
Port    Flags Priority Dev ID    Age    Admin Oper  Port  Port
   /    /    /    /    /    /    /    /    /
Et1/1   SA    32768 aabb.cc80.0300 1s    0x0  0x2  0x102 0x3D
Et1/2   SA    32768 aabb.cc80.0300 5s    0x0  0x2  0x103 0x3D

Channel group 12 neighbors
Partner's information:
Port    Flags Priority Dev ID    Age    Admin Oper  Port  Port
   /    /    /    /    /    /    /    /    /
Et2/0   SA    32768 aabb.cc80.0100 5s    0x0  0xC  0x201 0x3D
Et2/1   SA    32768 aabb.cc80.0100 13s   0x0  0xC  0x202 0x3D
Et2/2   SA    32768 aabb.cc80.0100 8s    0x0  0xC  0x203 0x3D
```

```
D1#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 1 neighbors
Partner's information:
Port    Flags Priority Dev ID    Age    Admin Oper  Port  Port
   /    /    /    /    /    /    /    /    /
Et0/1   SA    32768 aabb.cc80.0100 2s    0x0  0x1  0x2   0x3D
Et0/2   SA    32768 aabb.cc80.0100 6s    0x0  0x1  0x3   0x3D

Channel group 2 neighbors
Partner's information:
Port    Flags Priority Dev ID    Age    Admin Oper  Port  Port
   /    /    /    /    /    /    /    /    /
Et1/1   SA    32768 aabb.cc80.0200 11s   0x0  0x2  0x102 0x3D
Et1/2   SA    32768 aabb.cc80.0200 6s    0x0  0x2  0x103 0x3D
```

Fuente: Propia

Ahora se verifica la configuración del protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en todos los switches, al igual que la configuración del puente raíz RSTP en los switches D1 y D2 como se observa en la figura 7.

Figura 7. Verificación del RSTP en D1 y D2

```
D1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
spanning-tree portfast edge
D1#

D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
spanning-tree portfast edge
D2#
```

Fuente: Propia

En la figura 8 se observa la configuración adecuada de la VLAN en los tres switches teniendo en cuenta el diagrama de topología.

Figura 8. Configuración adecuada de la VLAN en los 3 switches

```
D1#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 110 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport access vlan 100
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
D1#
```

```
D2#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 110 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport access vlan 102
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
D2#
```

```
A1#show run interface e1/3
Building configuration...

Current configuration : 110 bytes
!
interface Ethernet1/3
 switchport access vlan 101
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
A1#
```

```
A1#show run interface e2/0
Building configuration...

Current configuration : 110 bytes
!
interface Ethernet2/0
 switchport access vlan 100
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
A1#
```

Fuente: Propia

Finalmente, se verifica la conectividad de la LAN haciendo ping entre los PCs y los switches D1 y D2. Para comprobar la conectividad entre los PCs, se ejecute un **ping** desde cada PC a los demás. Ejecutamos ping desde el PC1 hacia D1, D2 y PC4 como se observa en la figura 9:

Figura 9. Ping desde PC1 hacia D1, D2 y PC4

```
PC1> pin 10.37.100.1

84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=17.823 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.832 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=13.469 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.081 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.419 ms

PC1> pin 10.37.100.2

84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=7.059 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.158 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=6.230 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.501 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=14.862 ms

PC1> pin 10.37.100.5

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

Fuente: Propia

Ejecutamos ping desde el PC2 hacia D1 y D2 como se muestra en la figura 10:

Figura 10. Ping desde PC2 hacia D1 y D2

```
PC2> ping 10.37.102.1
10.37.102.1 icmp_seq=1 timeout
10.37.102.1 icmp_seq=2 timeout
10.37.102.1 icmp_seq=3 timeout
10.37.102.1 icmp_seq=4 timeout
10.37.102.1 icmp_seq=5 timeout

PC2> ping 10.37.102.2
10.37.102.2 icmp_seq=1 timeout
10.37.102.2 icmp_seq=2 timeout
10.37.102.2 icmp_seq=3 timeout
10.37.102.2 icmp_seq=4 timeout
10.37.102.2 icmp_seq=5 timeout
```

Fuente: Propia

Ejecutamos ping desde el PC3 hacia D1 y D2 como se muestra en la figura 11:

Figura 11. Ping desde PC3 hacia D1 y D2

```
PC3> ping 10.37.101.1
10.37.101.1 icmp_seq=1 timeout
10.37.101.1 icmp_seq=2 timeout
10.37.101.1 icmp_seq=3 timeout
10.37.101.1 icmp_seq=4 timeout
10.37.101.1 icmp_seq=5 timeout

PC3> ping 10.37.101.2
10.37.101.2 icmp_seq=1 timeout
10.37.101.2 icmp_seq=2 timeout
10.37.101.2 icmp_seq=3 timeout
10.37.101.2 icmp_seq=4 timeout
10.37.101.2 icmp_seq=5 timeout

PC3> █
```

Finalmente hacemos ping desde el PC4 hacia D1, D2 y PC1 como se muestra en la figura 12:

Figura 12. Ping desde PC4 hacia D1, D2 y PC1

```
PC4> ping 10.37.100.1
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=42.641 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.984 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=8.178 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=5.883 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=8.426 ms

PC4> ping 10.37.100.2
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=6.588 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=6.490 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.031 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.224 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=5.552 ms

PC4> ping 10.37.100.5
10.37.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.37.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.37.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.37.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.37.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
```

## ESCENARIO 2

### Parte 1: Configurar protocolos de enrutamiento

En esta parte, configurará los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte, la red debe estar completamente convergente. Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos.

Nota: Los pings de los hosts no tendrán éxito porque sus puertas de enlace predeterminadas apuntan a la dirección HSRP que se habilitará en la Parte 4.

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Task#	Task	Specification	Points
3.1	On the “Company Network” (i.e., R1, R3, D1, and D2), configure single-area OSPFv2 in area 0.	<p>Use OSPF Process ID <b>4</b> and assign the following router-IDs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1: 0.0.4.1</li> <li>• R3: 0.0.4.3</li> <li>• D1: 0.0.4.131</li> <li>• D2: 0.0.4.132</li> </ul> <p>On R1, R3, D1, and D2, advertise all directly connected networks / VLANs in Area 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On R1, do not advertise the R1 – R2 network.</li> <li>• On R1, propagate a default route. Note that the default route will be provided by BGP.</li> </ul> <p>Disable OSPFv2 advertisements on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: All interfaces except E1/2</li> <li>• D2: All interfaces except E1/0</li> </ul>	8
3.2	On the “Company Network” (i.e., R1, R3, D1, and D2), configure classic single-area OSPFv3 in area 0.	<p>Use OSPF Process ID <b>6</b> and assign the following router-IDs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1: 0.0.6.1</li> <li>• R3: 0.0.6.3</li> <li>• D1: 0.0.6.131</li> <li>• D2: 0.0.6.132</li> </ul> <p>On R1, R3, D1, and D2, advertise all directly connected networks / VLANs in Area 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On R1, do not advertise the R1 – R2 network.</li> <li>• On R1, propagate a default route. Note that the default route will be provided by BGP.</li> </ul> <p>Disable OSPFv3 advertisements on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: All interfaces except E1/2</li> <li>• D2: All interfaces except E1/0</li> </ul>	8

Task#	Task	Specification	Points
3.3	On R2 in the "ISP Network", configure MP-BGP.	<p>Configure two default static routes via interface Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• An IPv4 default static route.</li> <li>• An IPv6 default static route.</li> </ul> <p>Configure R2 in BGP ASN <b>500</b> and use the router-id 2.2.2.2.</p> <p>Configure and enable an IPv4 and IPv6 neighbor relationship with R1 in ASN 300.</p> <p>In IPv4 address family, advertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Loopback 0 IPv4 network (/32).</li> <li>• The default route (0.0.0.0/0).</li> </ul> <p>In IPv6 address family, advertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Loopback 0 IPv4 network (/128).</li> <li>• The default route (::/0).</li> </ul>	4
3.4	On R1 in the "ISP Network", configure MP-BGP.	<p>Configure two static summary routes to interface Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A summary IPv4 route for 10.XY.0.0/8.</li> <li>• A summary IPv6 route for 2001:db8:100::/48.</li> </ul> <p>Configure R1 in BGP ASN <b>300</b> and use the router-id 1.1.1.1.</p> <p>Configure an IPv4 and IPv6 neighbor relationship with R2 in ASN 500.</p> <p>In IPv4 address family:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disable the IPv6 neighbor relationship.</li> <li>• Enable the IPv4 neighbor relationship.</li> <li>• Advertise the 10.XY.0.0/8 network.</li> </ul> <p>In IPv6 address family:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disable the IPv4 neighbor relationship.</li> <li>• Enable the IPv6 neighbor relationship.</li> <li>• Advertise the 2001:db8:100::/48 network.</li> </ul>	4

En esta parte, se realizará la configuración de los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. En las tareas 3.1 y 3.2 se realizan las configuraciones del protocolo OSPFv2 y OSPFv3 de área única en el área 0 en R1, R3, D1 y D2 anunciando todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0. A continuación se anexan las líneas de configuración de los dispositivos para dar cumplimiento con estas tareas:

```
R1#configure terminal
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.37.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.37.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
```

```
R3#configure terminal
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.37.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.37.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
```

```
D1#configure terminal
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
```



```
D1(config-router)#network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.37.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
D1(config-router)#exit
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#passive-interface default
D1(config-rtr)#no passive-interface e1/2
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
```

```
D2#configure terminal
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.37.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
D2(config-router)#exit
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0
D2(config-rtr)#exit
```

```

D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit

```

En la tarea 3.3 se configurará el protocolo MP-BGP en R2 teniendo en cuenta que se deben configurar dos rutas estáticas predeterminadas en IPv4 e IPv6 a través de la interfaz Loopback 0. De igual manera se configurara el protocolo BGP en R2 usando la identificación del enrutador habilitando una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1. A continuación se anexan las líneas de configuración en R2 para dar cumplimiento con esta tarea:

```

R2#configure terminal
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0
R2(config)#router bgp 500
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128
R2(config-router-af)#network ::/0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#exit

```

Al igual que en la tarea 3.3, en la tarea 3.4 se configurará el protocolo MP-BGP en R1 teniendo en cuenta que se deben configurar dos rutas resumidas estáticas IPv4 e IPV6 a la interfaz Null 0. De igual manera se configurara el protocolo BGP en R1 usando la identificación del enrutador habilitando una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2. A continuación se anexan las líneas de configuración en R1 para dar cumplimiento con esta tarea:

```
R1#configure terminal
R1(config)#ip route 10.37.0.0 255.0.0.0 null0
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
R1(config)#router bgp 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 10.37.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#exit
```

Una vez realizada las configuraciones en los dispositivos, el siguiente paso es verificar la configuración del proceso OSPF 4, las ID asignadas y todas las redes VLAN conectadas directamente en el Área 0 anunciadas en cada dispositivo como se observa en la figura 14:

**Figura 13.** Verificación de la configuración OSPFv2 en R1, R3, D1 y D2

```
R1#show run | section ^router ospf
*Nov 16 13:43:27.907: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Et1/2 (not half duplex), with D1 Ethernet1/2
router-id 0.0.4.1
network 10.37.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
R1#
```

```
R3#show run | section ^router ospf
*Nov 16 13:43:01.007: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Et1/2 (not half duplex), with D2 Ethernet1/0
router-id 0.0.4.3
network 10.37.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.13.0 0.0.0.255 area 0
R3#
```

```
D1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
network 10.37.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D2#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
network 10.37.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
D2#
```

Fuente: Propia

En la figura 15 se observa la configuración OSPFv3, teniendo en cuenta que cada router debe conocer además la ruta hasta cada red LAN de destino. El router tiene ya información acerca de las redes que están conectadas directamente. Por tanto, deberá aprender las rutas a las redes que no están conectadas directamente. Debe existir una conexión física en el router para cada VLAN, o bien se debe habilitar la troncalidad en una conexión física individual, como se hizo anteriormente anunciando todas las redes VLAN conectadas directamente en el Área 0.

Figura 14. Verificación de la configuración OSPFv3 en R1, R3, D1 y D2

```
R1#show run | section ^ipv6 router
*Nov 16 13:57:24.519: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Et1/2 (not half duplex), with D1 Ethernet1/2
router-id 0.0.6.1
default-information originate
R1#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State Nbrs F/C
Et1/1 6 0 4 10 DR 1/1
Et1/2 6 0 5 10 DR 1/1
R1#
```

```
R3#show run | section ^ipv6 router
*Nov 16 13:57:35.939: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discover
*Nov 16 13:57:36.143: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Ethernet1/0
router-id 0.0.6.3
R3#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area      Intf ID  Cost  State Nbrs F/C
Et1/1     6   0         4        10   BDR   1/1
Et1/0     6   0         3        10   DR    1/1
R3#
```

```
D1#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
D1#
*Nov 16 14:02:55.845: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discover
D1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area      Intf ID  Cost  State Nbrs F/C
Vl102     6   0         23       1   DOWN  0/0
Vl101     6   0         22       1   DOWN  0/0
Vl100     6   0         21       1   DOWN  0/0
Et1/2     6   0         19      10   BDR   1/1
D1#
```

```
D2#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
D2#
*Nov 16 14:03:26.833: %OSPFv3-4-DUP_RTRID_AREA: OSPFv3-6-IPv6 Detected
D2#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area      Intf ID  Cost  State Nbrs F/C
Vl102     6   0         23       1   DOWN  0/0
Vl101     6   0         22       1   DOWN  0/0
Vl100     6   0         21       1   DOWN  0/0
Et1/0     6   0         19      10   BDR   1/1
D2#
```

Fuente: Propia

Las dos direcciones IP que utiliza en el comando neighbor de los routers deben poder alcanzarse entre sí. No es necesario que los routers BGP tengan conexión directa. Pero, debe haber algún IGP que se ejecute y permita que los dos vecinos se alcancen entre sí. Al no tener vínculos con los protocolos, las rutas estáticas no reciben actualizaciones, lo cual indica que el administrador debe reconfigurar estas rutas nuevamente e incluir los cambios en la topología. En la figura 16 se observa el número de sistema autónomo (ASN) al que pertenece el router R1 y la vecindad que forma con R2 a través del anuncio de la ruta estática predeterminada de IPv4 e IPv6.

Figura 15. Verificación del MP-BGP en R2 y las rutas estáticas predeterminadas

```

R2#show run | section bgp
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::1 remote-as 300
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  !
  address-family ipv4
    network 0.0.0.0
    network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
    no neighbor 2001:DB8:200::1 activate
    neighbor 209.165.200.225 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network ::/0
    network 2001:DB8:2222::/128
    neighbor 2001:DB8:200::1 activate
  exit-address-family
R2#show run | include route
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0
ipv6 route ::/0 Loopback0
R2#

```

Fuente: Propia

En la figura 17 se observa el estado BGP y el número de sistema autónomo (ASN) en R1, con las dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0, la ruta IPv4 resumida y la ruta IPv6 resumida. Además, se observa la configuración de vecindad que existe entre R1 y R2:

**Figura 16.** Verificación del MP-BGP en R1 y las rutas estáticas predeterminadas

```

R1#show run | section bgp
router bgp 300
  bgp router-id 1.1.1.1
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::2 remote-as 500
  neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
  !
  address-family ipv4
    no neighbor 2001:DB8:200::2 activate
    neighbor 209.165.200.226 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network 2001:DB8:100::/48
    neighbor 2001:DB8:200::2 activate
  exit-address-family
R1#

```

Fuente: Propia

Por otro lado, podemos verificar la tabla de enrutamiento en R1 para analizar si los protocolos OSPF y BGP para IPv4 están funcionando correctamente tal como se observa en la figura 18.

**Figura 17.** Tabla de enrutamiento en R1

```

R1#show ip route | include 0|B
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0
B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:05:26
    2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B   2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:05:26
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C   10.37.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L   10.37.10.1/32 is directly connected, Ethernet1/2
O   10.37.11.0/24 [110/20] via 10.37.13.3, 00:55:59, Ethernet1/1
C   10.37.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L   10.37.13.1/32 is directly connected, Ethernet1/1
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   209.165.200.224/27 is directly connected, Ethernet1/0
L   209.165.200.225/32 is directly connected, Ethernet1/0
R1#

```

Fuente: Propia

En R1, emitimos el comando **show ipv6 route** para verificar que OSPFv3 para IPv6 está funcionando correctamente como se observa en la figura 19.

Figura 18. Verificación que OSPFv3 para IPv6 funciona correctamente en R1

```

R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
B ::/0 [20/0]
    via FE80::2:1, Ethernet1/0
S 2001:DB8:100::/48 [1/0]
    via Null0, directly connected
C 2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
    via Ethernet1/2, directly connected
L 2001:DB8:100:1010::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/2, receive
O 2001:DB8:100:1011::/64 [110/20]
    via FE80::3:3, Ethernet1/1
C 2001:DB8:100:1013::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1, directly connected
L 2001:DB8:100:1013::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/1, receive
C 2001:DB8:200::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0, directly connected
--More--

```

Fuente: Propia

En R3, emitimos el comando **show ip route ospf** para verificar que OSPF para IPv4 funciona correctamente, como se observa en la figura 20.

Figura 19. Verificación que OSPF para IPv4 funciona correctamente en R3

```
R3#show ip route ospf | begin gateway
R3#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.37.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.37.13.1, 00:08:02, Ethernet1/1
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O    10.37.10.0/24 [110/20] via 10.37.13.1, 00:08:02, Ethernet1/1
R3#
```

Fuente: Propia

En R3 emitimos el comando **show ipv6 route ospf** para verificar que OSPFv3 para IPv6 funciona correctamente como se observa en la figura 21.

Figura 20. Verificación que OSPFv3 para IPv6 funciona correctamente en R3

```
R3#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.37.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.37.13.1, 00:09:36, Ethernet1/1
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O    10.37.10.0/24 [110/20] via 10.37.13.1, 00:09:36, Ethernet1/1
```

Fuente: Propia



## Parte 2: configurar la redundancia del primer salto:

En esta parte, configurará la versión 2 de HSRP para proporcionar redundancia de primer salto para hosts en la "Red de la empresa".

Sus tareas de configuración son las siguientes

Task#	Task	Specification	Points
4.1	On D1, create IP SLAs that test the reachability of R1 interface E1/2.	<p>Create two IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use SLA number <b>4</b> for IPv4.</li> <li>• Use SLA number <b>6</b> for IPv6.</li> </ul> <p>The IP SLAs will test availability of R1 E1/2 interface every 5 seconds.</p> <p>Schedule the SLA for immediate implementation with no end time.</p> <p>Create an IP SLA object for IP SLA 4 and one for IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use track number <b>4</b> for IP SLA 4.</li> <li>• Use track number <b>6</b> for IP SLA 6.</li> </ul> <p>The tracked objects should notify D1 if the IP SLA state changes from down to up after 10 seconds, or from up to down after 15 seconds.</p>	2
4.2	On D2, create IP SLAs that test the reachability of R3 interface E1/0.	<p>Create two IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use SLA number <b>4</b> for IPv4.</li> <li>• Use SLA number <b>6</b> for IPv6.</li> </ul> <p>The IP SLAs will test availability of R3 E1/0 interface every 5 seconds.</p> <p>Schedule the SLA for immediate implementation with no end time.</p> <p>Create an IP SLA object for IP SLA 4 and one for IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use track number <b>4</b> for IP SLA 4.</li> <li>• Use track number <b>6</b> for IP SLA 6.</li> </ul> <p>The tracked objects should notify D1 if the IP SLA state changes from down to up after 10 seconds, or from up to down after 15 seconds.</p>	2

Task#	Task	Specification	Points
4.3	On D1, configure HSRPv2.	<p>D1 is the primary router for VLANs 100 and 102; therefore, their priority will also be changed to 150.</p> <p>Configure HSRP version 2.</p> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>104</b> for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.100.254</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>114</b> for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.101.254</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 to decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>124</b> for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.102.254</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 to decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>106</b> for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>116</b> for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>126</b> for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul>	8

Task#	Task	Specification	Points
	On D2, configure HSRPv2.	<p>D2 is the primary router for VLAN 101; therefore, the priority will also be changed to 150.</p> <p>Configure HSRP version 2.</p> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>104</b> for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.100.254</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>114</b> for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.101.254</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 to decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv4 HSRP group <b>124</b> for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address <b>10.XY.102.254</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 4 to decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>106</b> for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>116</b> for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Set the group priority to <b>150</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP group <b>126</b> for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assign the virtual IP address using <b>ipv6 autoconfig</b>.</li> <li>• Enable preemption.</li> <li>• Track object 6 and decrement by 60.</li> </ul>	

Para la tarea 4.1 creamos SLA de IP en D1, una para IPv4 y otra para IPv6 para probar la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1, cuya función nos permite monitorear la conectividad por red de uno o múltiples nodos donde sea que estos se encuentren y sean alcanzables. Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

En la tarea 4.2 creamos SLA de IP en D2, una para IPv4 y otra para IPv6 para probar la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R3. En la tarea 4.3 configuramos el protocolo HSRPv2 en D1 y D2. Inicialmente, D1 será el enrutador principal para las VLAN 100 y 102, luego, D2 será configurado como el enrutador principal para la VLAN 101. A continuación, se anexan las líneas de configuración de los dispositivos para dar cumplimiento con estas tareas:

```
D1#configure terminal
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.37.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1(config-track)#track 4 ip sla 4
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.37.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 114 ip 10.37.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
```

```
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.37.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
```

```
D2#configure terminal
D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.37.11.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2(config)#track 4 ip sla 4
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#track 6 ip sla 6
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.37.100.254
D2(config-if)#standby 104 preempt
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 106 preempt
```

```

D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 114 ip 10.37.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 priority 150
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.37.102.254
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit

```

Una vez realizada las configuraciones en los dispositivos, el siguiente paso es verificar la configuración IP SLA en D1 y D2 con un tiempo de bajada después de 10 segundos, o de subida después de 15 segundos con una frecuencia de 5 segundos, como se ilustra en la figura 22:

**Figura 21.** Verificación de la configuración IP SLA en D1 y D2

```

D1#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
delay down 10 up 15
ip sla 4
icmp-echo 10.37.10.1
frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
icmp-echo 2001:D88:100:1010::1
frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#

```

```
D2#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.37.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:101::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#
```

Fuente: Propia

En la figura 23 se observa que D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102 con la prioridad de 150, mientras que la VLAN 101 se encuentra en estado de espera o “Standby”, con una prioridad de 100.

Figura 22. D1 como enrutador principal para las VLAN 100 y 102

```
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Vl100     104 150 P Init   unknown    unknown      10.37.100.254
Vl100     106 150 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 100 P Init   unknown    unknown      10.37.101.254
Vl101     116 100 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 150 P Init   unknown    unknown      10.37.102.254
Vl102     126 150 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
```

Fuente: Propia

Ahora, si nos vamos a la figura 24, se puede observar que D2 es el enrutador principal para la VLAN 101 donde la prioridad pasa de 100 a 150, mientras que las VLAN 100 y 102 se encuentra en estado de espera o “Standby” pasando la prioridad de 150 a 100.

Figura 23. D2 como enrutador principal para la VLAN 101

```
D2#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Vl100     104 100 P Init   unknown    unknown      10.37.100.254
Vl100     106 100 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 150 P Init   unknown    unknown      10.37.101.254
Vl101     116 150 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 100 P Init   unknown    unknown      10.37.102.254
Vl102     126 100 P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

Fuente: Propia

## CONCLUSIONES:

Podemos concluir que para proporcionar routing a varias VLAN o direcciones necesitamos implementar un enlace troncal entre uno o más switches y solo una interfaz del router, en esta ocasión se pudo apreciar la división de la interfaz física del router en varias interfaces que proporcionan rutas lógicas a todos los VLAN y también podemos configurar los router que están conectados por dichas interfaces, no sería de mucho las VLAN sin los enlaces troncales de estas mismas y permitiendo además los enlaces troncales VLAN permiten que se propague todo el tráfico de VLAN entre los switches haciendo que los dispositivos de las mismas VLAN conectados a distintos switches se puedan conectar sin que el router interfiera. podemos concluir que siempre habrá una VLAN nativa utilizando el protocolo 802.1Q y por ende la VLAN nativa es la numero 999.

EtherChannel proporciona un mayor ancho de banda y es muy útil porque permite ampliar el ancho de banda sin alertar los diseños establecidos, el rango de expansión considera al agrupamiento de EtherChannel con un solo link pero durante las configuraciones de los protocolos de enrutamiento se puede experimentar que EtherChannel es representado por una interfaz con una IP común y con un puerto reemplazando al puerto raíz cuando este falle o colapse, además el protocolo RSTP permitió tener una red interconectada con las demás, se puede revisar las configuraciones este interfiriendo el la redes mediante el comando ping entre los dispositivos para poder revisar que estén acordados al enrutamiento y las conexiones para tener una buena red de intercomunicación y gestionarla si es necesario.



## BIBLIOGRAFIA:

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {09 de septiembre de 2022}. Disponible en: <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". {En línea}. {09 de septiembre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {20 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {20 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>