

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS STIVEN PULGARIN MUÑOZ

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS STIVEN PULGARIN MUÑOZ

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

DIRECTOR
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del Jurado

PALMIRA, 22 de noviembre de 2022

DEDICATORIA

A Dios primero por darnos la vida, por la salud y por su misericordia. A mis padres que me enseñaron muchos valores, por esa motivación en esos momentos difíciles y por permitir cumplir un sueño y una meta, por brindar ese respaldo y por ayudar a superar todas esas dificultades que se iban presentando.

A mi hermano, por su apoyo y por ser siempre ese pilar de acompañamiento incondicional y por tener la gran influencia en haber elegido y seguido ese camino de responsabilidad. A toda la familia que me apoyaron en esos momentos difíciles y que estuvieron ahí para dar motivación.

A esas personas que nos rodean que directamente son esa gran influencia que nos dan esa motivación y ánimo de vencer todas las adversidades que se presentan.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar mis más grandes agradecimientos a la UNAD y a todo su personal, por darme una oportunidad y abrirme las puertas, por brindar infinitas facilidades de estudio y de esta manera poder superar cualquier adversidad.

Agradecimientos a la escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI, al director JUAN ESTEBAN TAPIAS del diplomado CCNP, por brindarnos esa oportunidad de poder desarrollar este proyecto como opción de grado para optar por el título de ingeniero, a la profesora MARITZA MONDRAGÓN GUZMÁN por guiarnos y ser nuestro principal tutor brindándonos todo su conocimiento, a mis compañeros con los cuales compartimos nuestras dificultades y fortalezas.

Finalmente, mis más grandes agradecimientos a esas personas, como familia, profesores, amigos, conocidos y cercanos, que estuvieron acompañando todo este proceso que son fundamentales para poder llegar y cumplir las metas que nos proponemos.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	13
1 EVALUACIÓN DE HABILIDADES DE ENCOR	14
1.1 ESCENARIO 1 TIPOLOGÍA A DESARROLLAR	14
1.2 CONFIGURACIÓN Y AJUSTE BÁSICO DE LOS DISPOSITIVOS	15
1.2.1 CONFIGURACIÓN PARA R1.	15
1.2.2 CONFIGURACIÓN PARA R2, ASIGNACIÓN DE NOMBRE, SE HABILITA IPV6 Y MENSAJE ENCOR COMANDO LÍNEA CON 0 PARA INGRESAR A LA LÍNEA DE CONSOLA. TODO ESTO PARA R2.	16
1.2.3 CONFIGURACIÓN PARA R3, ASIGNACIÓN DE NOMBRE AL DISPOSITIVO, HABILITACIÓN IPV6 Y DESIGNACIÓN DE MENSAJE ENCOR Y DESIGNACIÓN DE LA LÍNEA DE CONSOLA 0.....	17
1.2.4 CONFIGURACIÓN PARA D1; ASIGNACIÓN DE NOMBRE AL DISPOSITIVO, HABILITACIÓN IPV6, DESIGNACIÓN DE MENSAJE ENCOR Y DESIGNACIÓN DE LA LÍNEA DE CONSOLA 0.....	18
1.2.5 CONFIGURACIÓN PARA D2.	20
1.2.6 CONFIGURACIÓN PARA A1	22
1.2.7 EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG EN TODOS LOS DISPOSITIVOS.	23
1.2.8 CONFIGURACIÓN IP PARA PC1 Y CONFIGURACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO DE HOST.....	24
1.2.9 CONFIGURACIÓN IP PARA PC4 Y CONFIGURACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO DE HOST.....	24
2 CONFIGURACIÓN DE COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2	26
2.1 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE CONFIGURA LAS INTERFACES TRONCALES IEEE 802.1Q EN LOS ENLACES DE CONMUTACIÓN INTERCONECTADOS	26
2.1.1 CONFIGURACIÓN D1- D2.....	26
2.1.2 CONFIGURACIÓN D2.	26
2.1.3 CONFIGURACIÓN PARA D1.	26
2.1.4 CONFIGURACIÓN PARA A1.	26
2.1.5 CONFIGURACIÓN D2.	26
2.1.6 CONFIGURACIÓN A1.	27
2.2 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE CAMBIA A LA VLAN NATIVA 999 EN LOS ENLACES TRONCALES	27
2.2.1 CONFIGURACIÓN PARA D1.	27
2.2.2 CONFIGURACIÓN PARA D2.	27
2.2.3 CONFIGURACIÓN PARA A1.	27
2.3 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE HABILITAN EL PROTOCOLO DE ÁRBOL DE EXPANSIÓN RÁPIDA	28
2.3.1 CONFIGURACIÓN PARA D1.	28
2.3.2 CONFIGURACIÓN PARA D2	28
2.3.3 CONFIGURACIÓN PARA A1	28
2.4 EN D1 Y D2 SE CONFIGURA LOS PUENTES RAÍZ RSTP ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA. D1 Y D2 DEBEN PROPORCIONAR COPIA DE SEGURIDAD EN CASO DE FALLO DEL PUENTE RAÍZ	29
2.4.1 CONFIGURACIÓN PARA D1.	30
2.4.2 CONFIGURACIÓN PARA D2.	30
2.5 EN TODOS LOS SWITCHES SE CREA LACP ETHERCHANNELS, COMO SE MUESTRA EN EL DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA. 31	31
2.5.1 CONFIGURACIÓN PARA D1.	31
2.5.2 CONFIGURACIÓN PARA D2.	31
2.5.3 CONFIGURACIÓN PARA A1.	31
2.5.4 VERIFICACIÓN DE COMANDO INGRESADOS	32
2.6 EN TODOS LOS CONMUTADORES, CONFIGURE LOS PUERTOS DE ACCESO AL HOST QUE SE CONECTAN A PC1, PC2, PC3 Y PC4	33

2.6.1	CONFIGURACIÓN PARA D1.	33
2.6.2	CONFIGURACIÓN PARA D2.	33
2.6.3	CONFIGURACIÓN PARA A1 PC3.	33
2.6.4	CONFIGURACIÓN PARA PC4.	33
2.7	COMPROBACION DE LOS SERVICIOS DHCP IPv4	35
2.8	COMPROBACION DE LA CONECTIVIDAD LAN LOCAL	36
2.8.1	PC1 DEBERÍA HACER PING CON ÉXITO.....	36
2.8.2	PC2 DEBERÍA HACER PING CORRECTAMENTE.....	36
2.8.3	PC3 DEBERÍA HACER PING CORRECTAMENTE.....	37
2.8.4	PC4 DEBERÍA HACER PING CORRECTAMENTE	37
3	<u>CONFIGURACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO IPV4 E IPV6.....</u>	<u>38</u>
3.1	EN LA "RED DE LA EMPRESA" (ES DECIR, R1, R3, D1 Y D2), SE CONFIGURA OSPFV2 DE ÁREA ÚNICA EN EL ÁREA 0	38
3.1.1	CONFIGURACIÓN PARA ROUTER R1.	38
3.1.2	CONFIGURACIÓN PARA R3	38
3.1.3	CONFIGURACIÓN PARA D1	39
3.1.4	CONFIGURACIÓN PARA D2	39
3.1.5	CONFIGURACIÓN PARA R1.	40
3.1.6	CONFIGURACIÓN PARA R3.	40
3.1.7	CONFIGURACIÓN PARA D1.....	41
3.1.8	CONFIGURACIÓN PARA D2.....	42
3.2	EN R2 "RED ISP", SE REALIZA LA FIGURA MP-BGP, SE HACE LA CONFIGURACIÓN DE DOS RUTAS ESTÁTICAS MEDIANTE INTERFAZ LOOPBACK 0, DEFINIENDO RUTAS ESTÁTICAS IPV4 Y IPV6.	43
3.2.1	CONFIGURACIÓN PARA R2.	43
3.3	EN R1 EN LA "RED ISP", SE CONFIGURA MP-BGP, DEFINIENDO RUTAS ESTÁTICAS IPV4 Y IPV6.	44
3.3.1	CONFIGURACIÓN PARA R1.	44
4	<u>CONFIGURACIÓN REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO</u>	<u>48</u>
4.1	EN D2, SE CREA SLA IP QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ R3 E1/0.....	48
4.1.1	CONFIGURACIÓN PARA CONFIGURAR D1	48
4.2	EN D2, CREE SLA IP QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ R3 E1/0.....	50
4.2.1	CONFIGURACIÓN SWITCH D2,.....	50
4.3	CONFIGURACIÓN PARA D1, CONFIGURE HSRPV2.....	52
4.3.1	CONFIGURACIÓN VLAN 100.....	52
4.3.2	CONFIGURACIÓN IPV6 HSRP GRUPO 106 PARA VLAN 100.....	52
4.3.3	CONFIGURACIÓN GRUPO 114 DE HSRP IPV4 PARA VLAN 101:	53
4.3.4	CONFIGURACIÓN EL GRUPO HSRP IPV6 116 PARA VLAN 101	53
4.3.5	CONFIGURACIÓN DE HSRP IPV4 124 PARA VLAN 102:.....	54
4.3.6	CONFIGURACIÓN IPV6 HSRP GRUPO 126 PARA VLAN 102.....	54
4.3.7	CONFIGURACIÓN D2, VLAN 100 IPV4 GRUPO 104 Y IPV6 GRUPO 106	55
4.3.8	CONFIGURACIÓN D2 VLAN 101 IPV4 GRUPO 114 Y IPV6 GRUPO 116	55
4.3.9	CONFIGURACIÓN VLAN 102.....	56
5	<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>58</u>
	<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>59</u>

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

TABLA 1 DIRECCIONAMIENTO IPV4, IPV6 Y ENLACES LOCALES	15
---	----

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

ILUSTRACIÓN 1. CREACIÓN Y CABLEADO DE RED	14
ILUSTRACIÓN 2. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA R1	23
ILUSTRACIÓN 3. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA R2	23
ILUSTRACIÓN 4. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA R3	23
ILUSTRACIÓN 5. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA D1.....	23
ILUSTRACIÓN 6. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA D2.....	24
ILUSTRACIÓN 7. EJECUCIÓN DEL COMANDO STARTUP-CONFIG PARA A1.....	24
ILUSTRACIÓN 8. CONFIGURACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IP	24
ILUSTRACIÓN 9. CONFIGURACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IP	25
ILUSTRACIÓN 10. INTERFACES TRONCALES 802.Q DEL PUNTO 2.1 Y CONFIGURACIÓN DE VALN99 PARA D1	27
ILUSTRACIÓN 11. INTERFACES TRONCALES 802.Q DEL PUNTO 2.1 Y CONFIGURACIÓN DE VALN99 PARA D2	28
ILUSTRACIÓN 12. INTERFACES TRONCALES 802.Q DEL PUNTO 2.1 Y CONFIGURACIÓN DE VALN99 PARA A1	28
ILUSTRACIÓN 13. COMPROBACIÓN ÁRBOL DE EXPANSIÓN PARA D1.....	29
ILUSTRACIÓN 14. COMPROBACIÓN ÁRBOL DE EXPANSIÓN PARA D2.....	29
ILUSTRACIÓN 15. COMPROBACIÓN ÁRBOL DE EXPANSIÓN PARA D1.....	29
ILUSTRACIÓN 16. CONFIGURACIÓN DE LOS PUENTES RAÍZ RSTP PARA D1 Y VLAN100.....	30
ILUSTRACIÓN 17. CONFIGURACIÓN DE LOS PUENTES RAÍZ RSTP PARA D1 Y VLAN102.....	30
ILUSTRACIÓN 18. CONFIGURACIÓN DE LOS PUENTES RAÍZ RSTP PARA D2 Y VLAN101.....	30
ILUSTRACIÓN 19. CONFIGURACIÓN MEDIANTE COMANDO CHANNEL-GROUP PARA D1	32
ILUSTRACIÓN 20. CONFIGURACIÓN MEDIANTE COMANDO CHANNEL-GROUP PARA D2	32
ILUSTRACIÓN 21. CONFIGURACIÓN MEDIANTE COMANDO CHANNEL-GROUP PARA A1.....	32
ILUSTRACIÓN 22. VERIFICACIÓN MEDIANTE COMANDO SHOW VLAN BRIEF PARA CADA PUERTO (D1)	34
ILUSTRACIÓN 23. VERIFICACIÓN MEDIANTE EL COMANDO SHOW VLAN BRIEF PARA LOS PUERTOS (D2)	34
ILUSTRACIÓN 24. VERIFICACIÓN MEDIANTE COMANDO SHOW VLAN BRIEF PARA LOS PUERTOS (A1)	34
ILUSTRACIÓN 25. VERIFICACIÓN DE DIRECCIONES IP PARA PC3.....	35
ILUSTRACIÓN 26. VERIFICACIÓN DE DIRECCIONES IP PARA PC3.....	35
ILUSTRACIÓN 27. VERIFICACIÓN CONECTIVIDAD LAN MEDIANTE PING	36
ILUSTRACIÓN 28. VERIFICACIÓN CONECTIVIDAD LAN MEDIANTE PING	36
ILUSTRACIÓN 29. VERIFICACIÓN CONECTIVIDAD LAN MEDIANTE PING	37
ILUSTRACIÓN 30. VERIFICACIÓN CONECTIVIDAD LAN MEDIANTE PING	37
ILUSTRACIÓN 31. VERIFICACIÓN OSPF, ID Y NOTIFICACIÓN DE REDES PARA R1	38
ILUSTRACIÓN 32. VERIFICACIÓN OSPF, ID Y NOTIFICACIÓN DE REDES PARA R3	38
ILUSTRACIÓN 33. VERIFICACIÓN ID, PROTOCOLO OSPF 4 Y NOTIFICACIONES DE REDES	39
ILUSTRACIÓN 34. VERIFICACIÓN ID, PROTOCOLO OSPF 4 Y NOTIFICACIONES DE REDES	39
ILUSTRACIÓN 35. VERIFICACIÓN PROTOCOLO OSPF DE ÁREA 0 PARA R1	40
ILUSTRACIÓN 36. VERIFICACIÓN DE INTERFACES PARA R1.....	40
ILUSTRACIÓN 37. VERIFICACIÓN PROTOCOLO OSPF DE ÁREA PARA R3	41
ILUSTRACIÓN 38. VERIFICACIÓN DE INTERFACES PARA R3	41
ILUSTRACIÓN 39. VERIFICACIÓN PROTOCOLO OSPF DE ÁREA PARA D1	42
ILUSTRACIÓN 40. VERIFICACIÓN CE VLAN CONFIGURADAS PARA D1.....	42
ILUSTRACIÓN 41. VERIFICACIÓN PROTOCOLO OSPF DE ÁREA 0 PARA D2	43
ILUSTRACIÓN 42. VERIFICACIÓN CE VLAN CONFIGURADAS PARA D2.....	43
ILUSTRACIÓN 43. CONFIGURACIÓN DE BGP EN R2	44
ILUSTRACIÓN 44. VERIFICACIÓN DE FAMILIAS IPV4, IPV6 Y BGP 500 PARA R2	44
ILUSTRACIÓN 45. CONFIGURACIÓN DE BGP EN R1	45
ILUSTRACIÓN 46. VERIFICACIÓN DE FAMILIAS IPV4 Y IPV6 PARA R1	45
ILUSTRACIÓN 47. VERIFICACIÓN DE BGP Y ID PARA R2.....	46
ILUSTRACIÓN 48. COMPROBACIÓN DE IP Y GATEWAY PARA R3	46

ILUSTRACIÓN 49 VERIFICACIÓN DE IPV6 PARA R3	46
ILUSTRACIÓN 50 VERIFICACIÓN VECINOS EN R1.....	47
ILUSTRACIÓN 51 VERIFICACIÓN VECINOS D1.....	47
ILUSTRACIÓN 52 VERIFICACIÓN VECINOS R3	47
ILUSTRACIÓN 53 VERIFICACIÓN VECINOS D2.....	47
ILUSTRACIÓN 54 VERIFICAR SLA 4 Y 6 EN D1	48
ILUSTRACIÓN 55 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN SLA.....	49
ILUSTRACIÓN 56 VERIFICACIÓN OBJETO 4 Y 6 EN D1.....	49
ILUSTRACIÓN 57 VERIFICACIÓN DE OBJETO EN D1	49
ILUSTRACIÓN 58 VERIFICAR SLA 4 Y 6 EN D2	50
ILUSTRACIÓN 59 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN SLA.....	51
ILUSTRACIÓN 60 VERIFICACIÓN OBJETO 4 Y 6 EN D2.....	51
ILUSTRACIÓN 61 VERIFICACIÓN DE OBJETO EN D2	51
ILUSTRACIÓN 62 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN VLAN 100	52
ILUSTRACIÓN 63 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN IPV6 VLAN 100.....	52
ILUSTRACIÓN 64 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN IPV4 VLAN 101.....	53
ILUSTRACIÓN 65 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN IPV6 VLAN 116.....	53
ILUSTRACIÓN 66 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN IPV4 VLAN 102.....	54
ILUSTRACIÓN 67 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN IPV6 VLAN 126.....	54
ILUSTRACIÓN 68 VERIFICACIÓN CONFIGURACIÓN VLAN 100 GRUPO 104 Y 106.....	55
ILUSTRACIÓN 69 VERIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN VLAN 101 GRUPO 114 Y 116.....	56
ILUSTRACIÓN 70 VERIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN VLAN 102 GRUPO 102 Y 126.....	57

GLOSARIO

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

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

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

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

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

RESUMEN

El diplomado CISCO CCNP se desarrolla con el propósito de aplicar y adquirir habilidades prácticas, permitiendo que se llegue a entornos realistas donde se logra reconocer aspectos fundamentales para la implementar en sitios físicos. El desarrollo está basado en escenarios como la estructuración de redes conmutadas y la aplicación de protocolos STP y el desarrollo de configuraciones VLANs, donde por medio de estas se llega a la interpretación y reconocimiento de estructuras de redes jerárquicas convergentes y desarrollo en entornos empresariales según la configuración que se aplique.

La importancia de interpretar la funcionalidad de una red jerárquica convergente y calidad de servicio que se puede ofrecer en un sector de red empresarial, nos lleva a la utilización y reconocimiento de los mejores sistemas IP y aplicación de protocolos tales como STP.

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

ABSTRACT

The CISCO CCNP diploma is developed with the purpose of applying and acquiring practical skills, achieving realistic environments where it is possible to recognize fundamental aspects for implementation in physical sites. The development is based on scenarios such as the structuring of switched networks and the application of STP protocols and the development of VLANs configurations, where through these it is possible to interpret and recognize convergent hierarchical network structures and development in business environments according to the setting that is applied.

The importance of interpreting the functionality of a convergent hierarchical network and the quality of service that can be offered in a business network sector, leads us to the use and recognition of the best IP systems and application of protocols such as STP.

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

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos crean la necesidad de adquirir nuevos conocimientos y de los cuales lleva a requerimientos necesarios en la capacitación de los profesionales para un buen desarrollo en áreas de las tecnologías. El diplomado CISCO es el camino que permite la adquisición de habilidades y destrezas para lograr enfrentar las necesidades y avances de las nuevas tecnologías, así como lo es la creación y configuración de redes de internet que representan la agilidad y rapidez en realizar un proceso, donde los dispositivos de interconexión como los Switches, Routers y Ordenadores desarrollan el mayor trabajo en la transmisión de datos y se convierten en los principales dispositivos que estructuran las redes LAN.

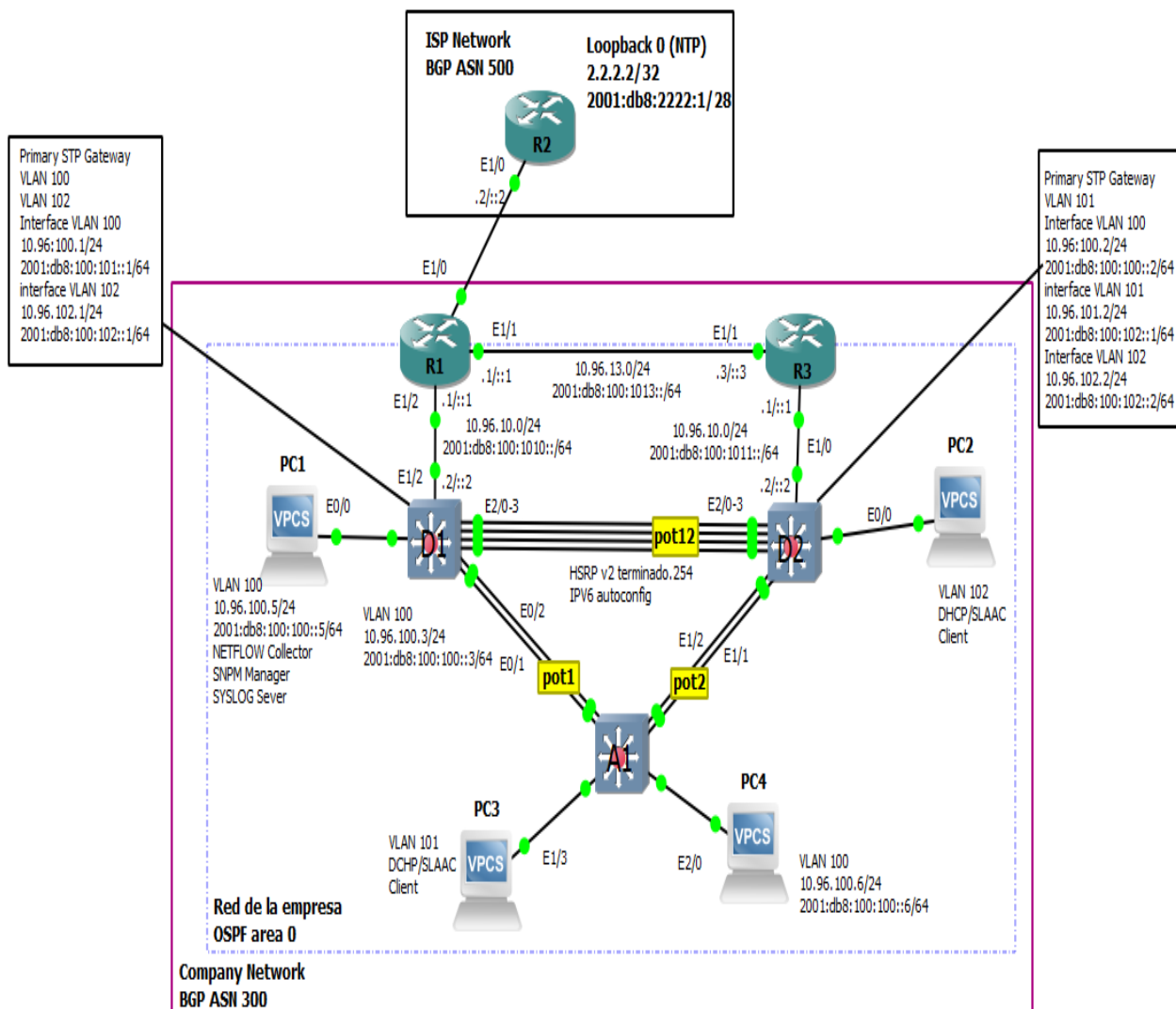
El diplomado de profundización CISCO se desarrolla mediante escenarios, donde se incluye un aprendizaje en la creación de redes y se adquieren conocimiento en la configuración de diferentes dispositivos basados en conceptos que son aplicados para redes de internet y diferentes protocolos de seguridad, que permiten la creación de tipologías, logrando que se llegue a los estándares y requerimientos de los avances tecnológicos que se han ido presentando.

El desarrollo de este trabajo de grado se logra llegar a un estado de satisfacción, ya que se profundiza en nuevos conocimientos por medio de la creación y configuración de parámetros que van encaminados a un correcto funcionamiento de redes de internet y donde se logra obtener destreza para ser aplicado en diseño, configuración, análisis en procesamiento, almacenamiento y trasmisión de datos como; voz, videos e imágenes y todos estos atributos logran formar un profesional con mayores capacidades para cumplir con las necesidades tecnológicas del presente.

1 EVALUACIÓN DE HABILIDADES DE ENCOR

1.1 ESCENARIO 1 TIPOLOGÍA A DESARROLLAR

Ilustración 1. Creación y cableado de red



Fuente: elaboración propia

Tabla 1 Direccionamiento IPv4, IPv6 y enlaces locales

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	Enlace IPv6 local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.96.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.96.13.1/24	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
	Bucle invertido0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.96.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.96.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.96.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	vlan 100	10.96.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	vlan 101	10.96.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	vlan 102	10.96.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.96.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	vlan 100	10.96.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	vlan 101	10.96.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	vlan 102	10.96.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	vlan 100	10.96.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	Nada	10.96.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	Nada	10.96.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

1.2 CONFIGURACIÓN Y AJUSTE BÁSICO DE LOS DISPOSITIVOS

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

1.2.1 Configuración para R1.

```

config t // Ingreso a comandos de configuración
hostname R1 // Asignación de nombre al router
ipv6 unicast-routing // Habilitar ipv6
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment# //Designación escenario 1
    
```

```
line con 0 //Ingreso a la línea de la consola
exec-timeout 0 0 //Designación límite de tiempo
logging synchronous //Envío de mensajes de consola
exit //Se sale de consola
```

Configuración de interfaz 1/0 mediante los siguientes comandos, para la comunicación con R2.

```
interface e1/0 // Línea de consola
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224 // Direcciones ip a configurar
ipv6 address fe80::1:1 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:200::1/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Comandos desarrollados para tener comunicación de R1 por interfaz 1/2

```
interface e1/2 // Línea de consola
ip address 10.96.10.1 255.255.255.0 // Direcciones ip a configurar
ipv6 address fe80::1:2 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Comandos desarrollados para tener comunicación de R1 por interfaz 1/1

```
interface e1/1 // Línea de consola
ip address 10.96.13.1 255.255.255.0 // Direcciones IP a configurar
ipv6 address fe80::1:3 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

1.2.2 Configuración para R2, asignación de nombre, se habilita IPV6 y mensaje ENCOR comando línea con 0 para ingresar a la línea de consola. Todo esto para R2.

```
Config t // Entrar al modo configuración
hostname R2 // Asignación de nombre al router
ipv6 unicast-routing // Habilitar ipv6
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment# // Designación escenario 2
line con 0 // Ingreso a la línea de la consola
exec-timeout 0 0 // Designación límite de tiempo
logging synchronous // Envío de mensajes de consola
exit // Salir del modo configuración
```

Configuración de puerto 1/0, para la comunicación con R1

```
interface e1/0 // Línea de consola
ip address 209.165.200.226 255.255.255.224 // Direcciones ip a configurar
ipv6 address fe80::2:1 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:200::2/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

configuración de loopback 0, red virtual asegurando por lo menos una red mantenga disponible.

```
interface Loopback 0 // Configuración de Loopback 0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255 // Asignaciones direcciones ip
ipv6 address fe80::2:3 link-local // Asignación Ip de link
ipv6 address 2001:db8:2222::1/128 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

1.2.3 Configuración para R3, asignación de nombre al dispositivo, habilitación IPV6 y designación de mensaje ENCOR y designación de la línea de consola 0.

```
Config t // Ingreso a consola de configuración
hostname R3 // Asignación de nombre al router
ipv6 unicast-routing // Habilitar ipv6
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment# // Designación escenario 3
line con 0 // Ingreso a la línea de la consola
exec-timeout 0 0 // Designación límite de tiempo
logging synchronous // De mensajes de consola
exit // Salir del modo configuración
```

Configuración de interfaz 1/0 para tener comunicación

```
interface e1/0 // Línea de consola
ip address 10.96.11.1 255.255.255.0 // Direcciones ip a configurar
ipv6 address fe80::3:2 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Configuración de interfaz 1/1 para tener comunicación

```
interface e1/1 // Línea de consola
ip address 10.96.13.3 255.255.255.0 // Direcciones ip a configurar
ipv6 address fe80::3:3 link-local // Direcciones IPV6 a configurar
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 // Direcciones IPV6 a configurar
no shutdown // Habilitación de interfaz
```

exit // Salir del modo configuración

1.2.4 Configuración para D1; asignación de nombre al dispositivo, habilitación IPV6, designación de mensaje ENCOR y designación de la línea de consola 0.

```
hostname D1 // Asignación de nombre
ip routing // Asignación de IP
ipv6 unicast-routing // Habilitar ipv6
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment# Designación escenario D1
line con 0 // Ingreso a la línea de la consola
exec-timeout 0 0 // Designación límite de tiempo
logging synchronous // De mensajes de consola
exit // Salir del modo configuración
```

Creación VLAN 100 con nombre management

```
vlan 100 // Creación de la VLAN (100)
name Management // Asignación de nombre dispositivo
exit // Salir de configuración
```

Creación VLAN 101 con nombre de grupo A

```
vlan 101 // Creación de la VLAN 101
name UserGroupA // Asignación de nombre dispositivo
exit // Salir de modo configuración
```

Creación VLAN 102 con nombre de grupo B

```
vlan 102 // Creación de la VLAN 102
name UserGroupB // Asignación de nombre dispositivo
exit // Salir de modo configuración
```

Creación de VLAN 999 con nombre de NATIVE

```
vlan 999 // Creación de la VLAN 102
name NATIVE // Asignación de nombre dispositivo
exit // Salir de modo configuración
```

Configuración de interfaz e1/2 para tener comunicación

```
interface e1/2 // Ingreso a la interfaz
no switchport // Evitar interfaz genere tramas
ip address 10.96.10.2 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d1:1 link-local // Asignación de link
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir de configuración
```

Configuración para poder interconectar PC1 y PC4 con direcciones de IPV4 y IPV6 interface VLAN 100

```
ip address 10.96.100.1 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d1:2 link-local // Asignación de link
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir de modo configuración
```

Configuraciones para poder interconectar PC3 con direcciones IPV4 y IPV6

```
interface vlan 101 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.101.1 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d1:3 link-local // Asignación de link
ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Configuraciones para poder interconectar PC2 con direcciones IPV4 y IPV6

```
interface vlan 102 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.102.1 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d1:4 link-local // Asignación de link local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Con los siguientes comandos se hace la exclusión de direcciones IP del DHCP

```
ip dhcp excluded-address 10.96.101.1 10.96.101.109 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.101.141 10.96.101.254 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.102.1 10.96.102.109 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.102.141 10.96.102.254 // Excluir dirección IP
```

Con los siguientes comandos se desarrolla el proceso configuración DHCP

```
ip dhcp pool VLAN-101 // Se hace creación DHCP
network 10.96.101.0 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
default-router 10.96.101.254 // Asignación de link
exit // Salir del modo configuración
```

Con los siguientes comandos se desarrolla el proceso configuración DHCP

```
ip dhcp pool VLAN-102 // Se hace creación DHCP
network 10.96.102.0 255.255.255.0 // La red de dirección
default-router 10.96.102.254 // Asignación puerta de enlace
exit // Salir del modo configuración
```

Con el siguiente comando se apagan las interfaces que no son utilizadas

```
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3 Excluir interfaces  
shutdown // Serrar ventanas  
exit // Salir del modo configuración
```

1.2.5 Configuración para D2.

```
hostname D2 // Asignación de nombre  
ip routing // Asignación de IP  
ipv6 unicast-routing // Habilitar ipv6  
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS  
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment# Designación de escenario D2  
line con 0 // ingreso a la línea de la consola  
exec-timeout 0 0 // Designación límite de tiempo  
logging synchronous // Mensaje de consola  
exit // Salir del modo configuración
```

Creación VLAN 100 con nombre management

```
vlan 100 // Creación de VLAN 100  
name Management // Asignación de dispositivo  
exit // Salir de modo configuración
```

Creación VLAN 101 con nombre de grupo A

```
vlan 101 // Creación de VLAN 101  
name UserGroupA // asignación nombre dispositivo  
exit // Salir del modo configuración
```

Creación VLAN 102 con nombre de grupo B

```
vlan 102 // Creación de VLAN 102  
name UserGroupB // Asignación de nombre  
exit // Salir del modo configuración
```

Creación de VLAN 999 con nombre de NATIVE

```
vlan 999 // Creación de VLAN 999  
name NATIVE // Asignación de nombre  
exit // Salir del modo configuración
```

Configuración de interfaz e1/0 para tener comunicación

```
interface e1/0 // Ingreso a la interfaz  
no switchport // Evitar interfaz genere  
ip address 10.96.11.2 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP  
ipv6 address fe80::d1:1 link-local // Asignación de link  
ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64 // Asignación de dirección IPv6
```

```
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir de configuración
```

Configuraciones VLAN 100 para poder interconectar

```
interface vlan 100 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.100.2 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d2:2 link-local // Asignación de link
ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Configuraciones VLAN 101 para poder interconectar

```
interface vlan 101 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.101.2 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d2:3 link-local // Asignación de link local
ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Configuraciones VLAN 102 para poder interconectar

```
interface vlan 102 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.102.2 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::d2:4 link-local // Asignación de link local
ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Con los siguientes comandos se hace la exclusión de direcciones IP del DHCP

```
ip dhcp excluded-address 10.96.101.1 10.96.101.209 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.101.241 10.96.101.254 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.102.1 10.96.102.209 // Excluir dirección IP
ip dhcp excluded-address 10.96.102.241 10.96.102.254 // Excluir dirección IP
```

Con los siguientes comandos se desarrolla el proceso configuración DHCP

```
ip dhcp pool VLAN-101 // Se hace creación DHCP
network 10.96.101.0 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
default-router 96.0.101.254 // Asignación de link
exit // Salir del modo configuración
```

Con los siguientes comandos se desarrolla el proceso configuración DHCP

```
ip dhcp pool VLAN-102 // Se hace creación DHCP
network 10.96.102.0 255.255.255.0 // La red de dirección
default-router 10.96.102.254 // Asignación puerta de enlace
```

```
exit // Salir del modo configuración
interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3 // Excluir interfaces no se utilizan
shutdown // Serrar ventana
exit // Salir del modo configuración
ip dhcp pool VLAN-102 // Se hace creación DHCP
network 10.96.102.0 255.255.255.0 // La red de dirección
default-router 10.96.102.254 // Asignación puerta de enlace
exit // Salir del modo configuración
```

1.2.6 Configuración para A1

```
Config t // Entrar al modo configuración
hostname A1 // Asignación de nombre
no ip domain lookup // Deshabilitar DNS
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment# // Designación de escenario D1
line con 0 // Ingreso a la línea de la consola
exec-timeout 0 0 // Designación límite de tiempo
logging synchronous // Mensaje de consola
exit // Salir del modo configuración
vlan 100 // Creación de VLAN 100
name Management // Asignación de dispositivo
exit // Salir de modo configuración
vlan 101 // Creación de VLAN 101
name UserGroupA // Asignación de dispositivo
exit // Salir de modo configuración
vlan 102 // Creación de VLAN 102
name UserGroupB // Asignación de dispositivo
exit // Salir de modo configuración
vlan 999 // Creación de VLAN 102
name NATIVE // Asignación de dispositivo
exit // Salir de modo configuración
interface vlan 100 // Ingreso a la interfaz
ip address 10.96.100.3 255.255.255.0 // Asignación de dirección IP
ipv6 address fe80::a1:1 link-local // Asignación de link local
ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64 // Asignación de dirección IPv6
no shutdown // Se habilita la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Con el siguiente comando se apagan las interfaces que no son utilizadas

```
interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3 // Excluir interfaces no se utilizan
shutdown // Serrar ventana
exit // Salir del modo configuración
```

1.2.7 Ejecución del comando startup-config en todos los dispositivos.

Ilustración 2. Ejecución del comando startup-config para R1

```
R1#
*Oct 1 21:48:58.819: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 3. Ejecución del comando startup-config para R2

```
R2#
*Oct 1 22:05:14.203: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4. Ejecución del comando startup-config para R3

```
R3#
*Oct 1 22:16:34.839: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 5. Ejecución del comando startup-config para D1

```
D1#
*Oct 1 22:39:09.685: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 2489 bytes to 1384 bytes[OK]
D1#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 6. Ejecución del comando startup-config para D2

```
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 2488 bytes to 1389 bytes[OK]
D2#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 7. Ejecución del comando startup-config para A1

```
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 1632 bytes to 985 bytes[OK]
A1#
```

Fuente: elaboración propia

1.2.8 Configuración IP para PC1 y Configuración del direccionamiento de host

```
ip 10.96.100.5/24 10.96.100.254 // Asignación dirección IP
save // Guardar configuración
```

Ilustración 8. Configuración del direccionamiento IP

```
PC1> ip 10.96.100.5/24 10.96.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.96.100.5 255.255.255.0 gateway 10.96.100.254
PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC1>
PC1>
PC1> sho ip
NAME          : PC1[1]
IP/MASK       : 10.96.100.5/24
GATEWAY       : 10.96.100.254
DNS           :
MAC          : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 20042
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20043
MTU           : 1500
PC1>
```

Fuente: elaboración propia

1.2.9 Configuración IP para PC4 y Configuración del direccionamiento de host.

```
ip 10.96.100.6/24 10.96.100.254 // Asignación dirección IP
save // Guardar configuración
```

Ilustración 9. Configuración del direccionamiento IP


```
PC4> ip 10.96.100.6/24 10.96.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.96.100.6 255.255.255.0 gateway 10.96.100.254

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

PC4> show ip

NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.96.100.6/24
GATEWAY    : 10.96.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT     : 10000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10001
MTU       : 1500

PC4>
```



Fuente: elaboración propia

2 CONFIGURACIÓN DE COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2

2.1 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE CONFIGURA LAS INTERFACES TRONCALES IEEE 802.1Q EN LOS ENLACES DE CONMUTACIÓN INTERCONECTADOS

2.1.1 Configuración D1- D2.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 2/0-3 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.1.2 Configuración D2.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 2/0-3 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.1.3 Configuración para D1.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 0/1-2 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.1.4 Configuración para A1.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 0/1-2 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.1.5 Configuración D2.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 1/1-2 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
```

```
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.1.6 Configuración A1.

```
Config t // Ingreso a la interfaz
interface range ethernet 1/1-2 // Rango de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q // Etiqueta de dot1q
switchport mode trunk // Modo troncal
no shutdown // Habilitación de la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.2 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE CAMBIA A LA VLAN NATIVA 999 EN LOS ENLACES TRONCALES

2.2.1 Configuración para D1.

```
config t // Entrar al modo configuración
int range e2/0-3,e0/1-2 // Entrar a las interfaces a configurar
switchport trunk native vlan 999 // Negociación de enlaces
```

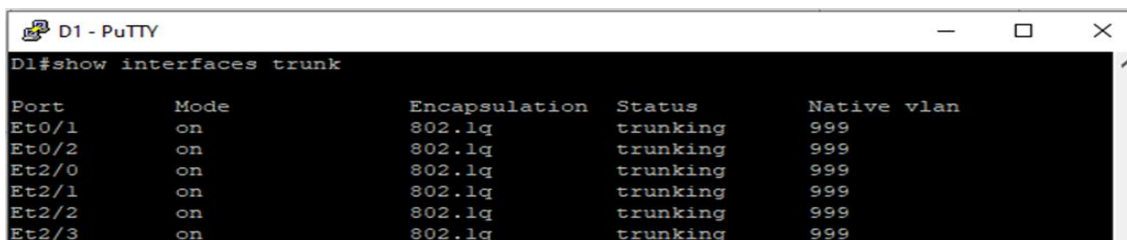
2.2.2 Configuración para D2.

```
config t // Entrar al modo configuración
int range e2/0-3,e1/1-2 // Entrar a las interfaces a configurar
switchport trunk native vlan 999 // Negociación de enlaces
```

2.2.3 Configuración para A1.

```
config t // Entrar al modo configuración
int range e0/1-2,e1/1-2 // Entrar a las interfaces a configurar
switchport trunk native vlan 999 // Negociación de enlaces
```

Ilustración 10. Interfaces troncales 802.Q del punto 2.1 y configuración de VALN99 para D1

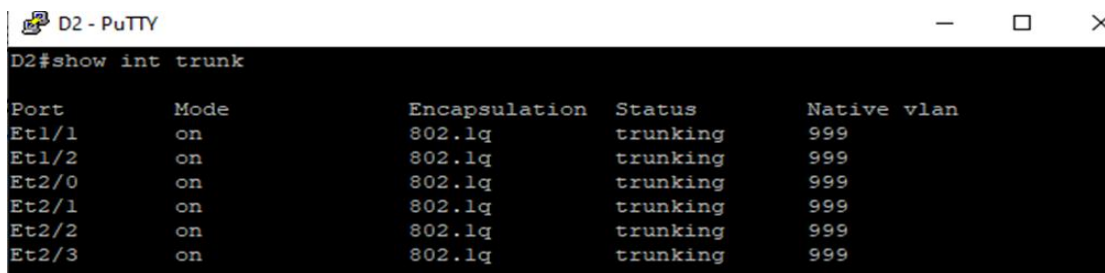


```
D1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et0/1	on	802.1q	trunking	999
Et0/2	on	802.1q	trunking	999
Et2/0	on	802.1q	trunking	999
Et2/1	on	802.1q	trunking	999
Et2/2	on	802.1q	trunking	999
Et2/3	on	802.1q	trunking	999

Fuente: elaboración propia

Ilustración 11. Interfaces troncales 802.Q del punto 2.1 y configuración de VALN99 para D2

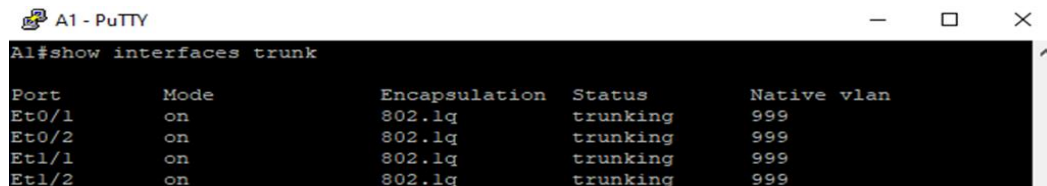


```
D2#show int trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et1/1	on	802.1q	trunking	999
Et1/2	on	802.1q	trunking	999
Et2/0	on	802.1q	trunking	999
Et2/1	on	802.1q	trunking	999
Et2/2	on	802.1q	trunking	999
Et2/3	on	802.1q	trunking	999

Fuente: elaboración propia

Ilustración 12. Interfaces troncales 802.Q del punto 2.1 y configuración de VALN99 para A1



```
A1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et0/1	on	802.1q	trunking	999
Et0/2	on	802.1q	trunking	999
Et1/1	on	802.1q	trunking	999
Et1/2	on	802.1q	trunking	999

Fuente: elaboración propia

2.3 EN TODOS LOS CONMUTADORES SE HABILITAN EL PROTOCOLO DE ÁRBOL DE EXPANSIÓN RÁPIDA

2.3.1 Configuración para D1.

Para D2 y A1 se realiza configuraciones de PVST rápido global

```
config t // Ingreso a configurar consola  
spanning-tree mode rapid-pvst // Configuración PVST rápida global  
Exit // Salir del modo configuración
```

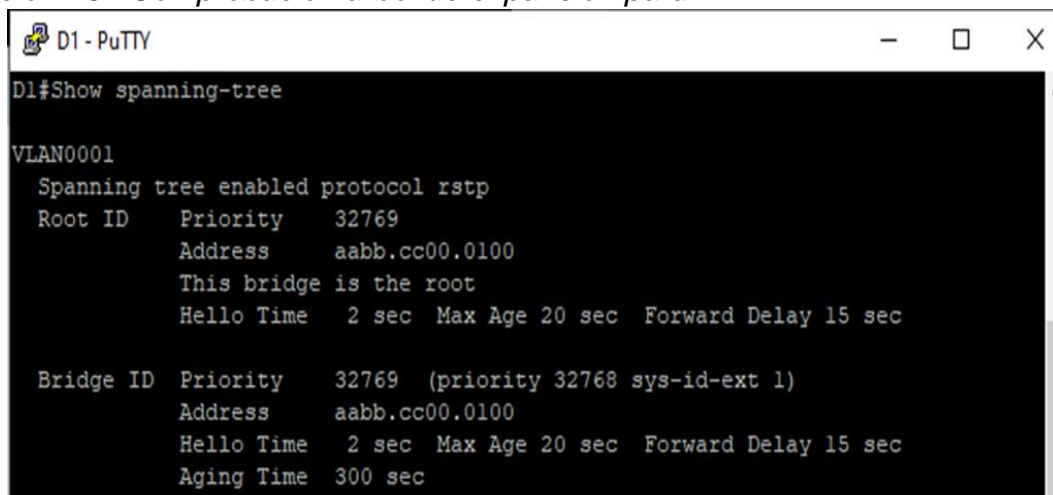
2.3.2 Configuración para D2

```
config t // Ingreso a configurar consola  
spanning-tree mode rapid-pvst // Configuración PVST rápida global  
Exit // Salir del modo configuración
```

2.3.3 Configuración para A1

```
config t // Ingreso a configurar consola  
spanning-tree mode rapid-pvst // Configuración PVST rápida global  
Exit // Salir del modo configuración
```

Ilustración 13. Comprobación árbol de expansión para D1



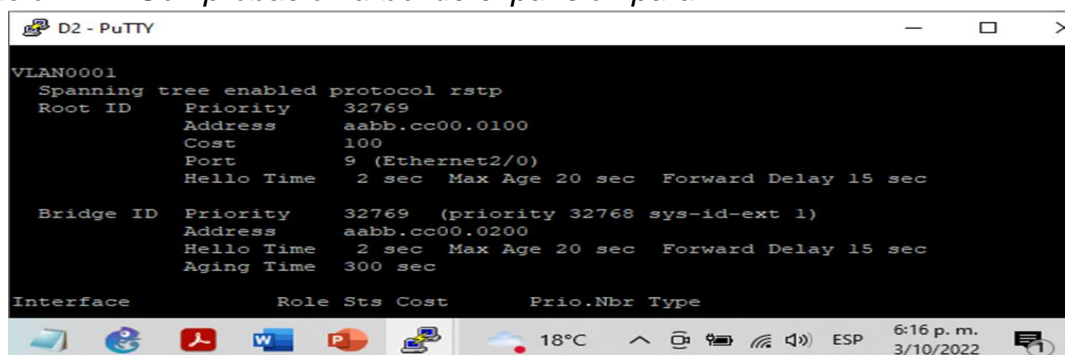
```
D1#Show spanning-tree

VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    32769
            Address    aabb.cc00.0100
            This bridge is the root
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address    aabb.cc00.0100
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time  300 sec
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 14. Comprobación árbol de expansión para D2



```
D2 - PuTTY

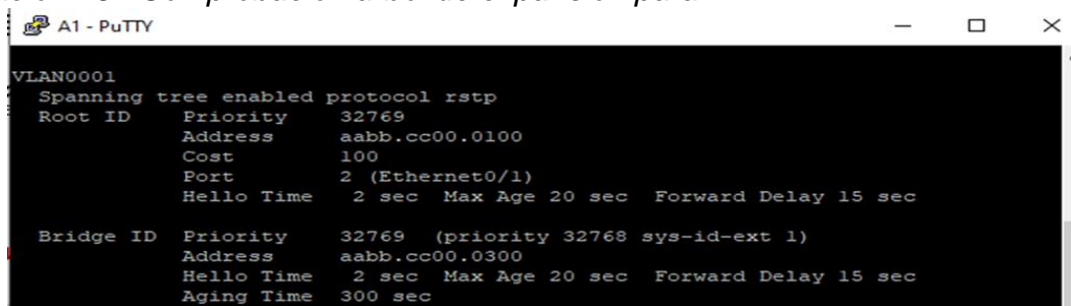
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    32769
            Address    aabb.cc00.0100
            Cost        100
            Port        9 (Ethernet2/0)
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address    aabb.cc00.0200
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time  300 sec

Interface    Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 15. Comprobación árbol de expansión para D1



```
A1 - PuTTY

VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    32769
            Address    aabb.cc00.0100
            Cost        100
            Port        2 (Ethernet0/1)
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address    aabb.cc00.0300
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time  300 sec
```

Fuente: elaboración propia

2.4 EN D1 Y D2 SE CONFIGURA LOS PUENTES RAÍZ RSTP ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA. D1 Y D2 DEBEN PROPORCIONAR COPIA DE SEGURIDAD EN CASO DE FALLO DEL PUENTE RAÍZ

2.4.1 Configuración para D1.

Config t

```
#spanning-tree vlan 100,102 root primary // Raíz para VLAN 100, 102
```

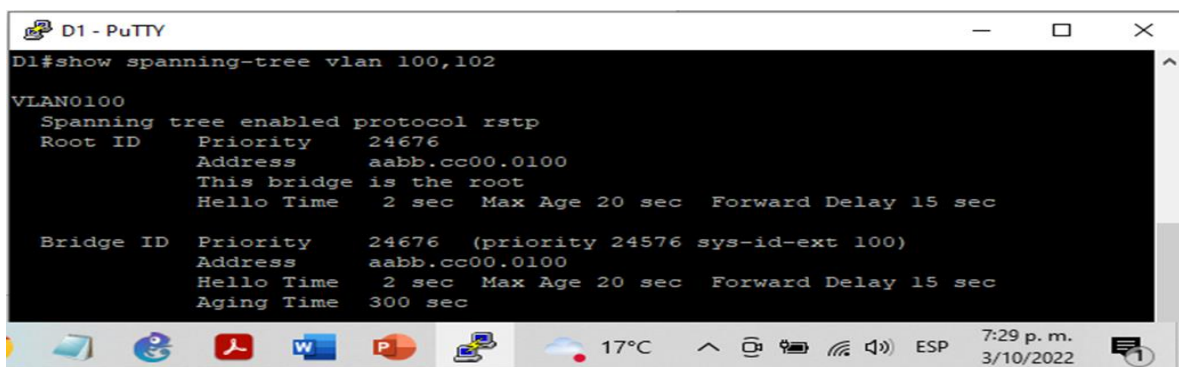
```
#spanning-tree vlan 101 root secondary // Raíz para VLAN 101 apoyo
```

2.4.2 Configuración para D2.

```
#spanning-tree vlan 101 root primary // Raíz para VLAN 101
```

```
#spanning-tree vlan 100,102 root secondary Raíz para VLAN 100 y 102 de apoyo
```

Ilustración 16. Configuración de los puentes raíz rstp para D1 y VLAN100



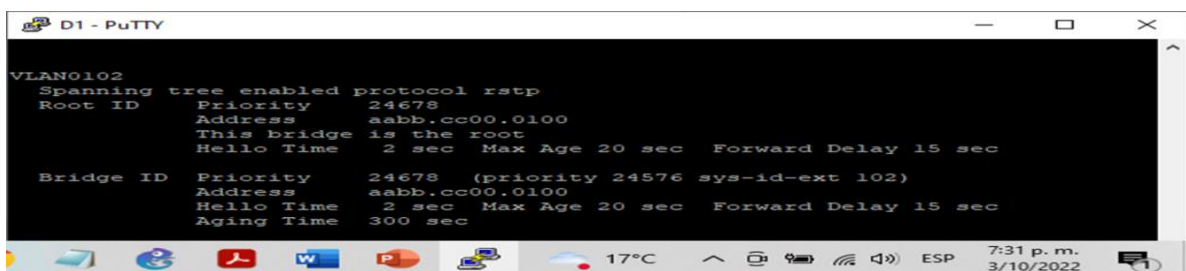
```
D1 - PuTTY
D1#show spanning-tree vlan 100,102

VLAN0100
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24676
Address    aabb.cc00.0100
This bridge is the root
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    24676 (priority 24576 sys-id-ext 100)
Address     aabb.cc00.0100
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Aging Time 300 sec
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 17. Configuración de los puentes raíz RSTP para D1 y VLAN102



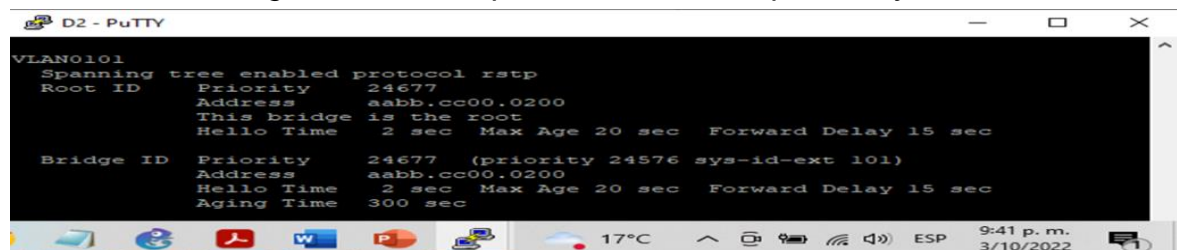
```
D1 - PuTTY

VLAN0102
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24678
Address    aabb.cc00.0100
This bridge is the root
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    24678 (priority 24576 sys-id-ext 102)
Address     aabb.cc00.0100
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Aging Time 300 sec
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 18. Configuración de los puentes raíz RSTP para D2 y VLAN101



```
D2 - PuTTY

VLAN0101
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24677
Address    aabb.cc00.0200
This bridge is the root
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    24677 (priority 24576 sys-id-ext 101)
Address     aabb.cc00.0200
Hello Time 2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Aging Time 300 sec
```

Fuente: elaboración propia

2.5 EN TODOS LOS SWITCHES SE CREA LACP ETHERCHANNELS, COMO SE MUESTRA EN EL DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA.

2.5.1 Configuración para D1.

```
config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 2/0-3 // Puertos a configurar
channel-group 12 mode active // Comando crear la agrupación de enlaces 12 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

```
config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 0/1-2 // Puerto a configurar
channel-group 1 mode active // Comando para crear la agrupación de enlaces 1 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.5.2 Configuración para D2.

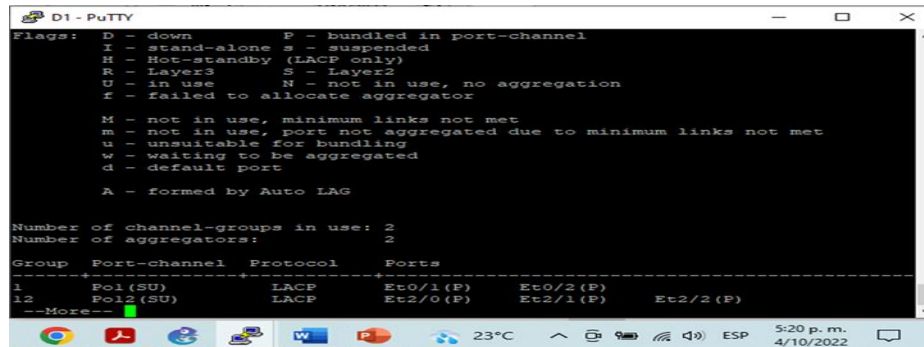
```
Config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 2/0-3 // Puertos a configurar
channel-group 12 mode active // Comando crear la agrupación de enlaces 12 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 1/1-2 // Puerto a configurar
channel-group 2 mode active // Comando crear la agrupación de enlaces 2 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.5.3 Configuración para A1.

```
Config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 0/1-2 // Puertos a configurar
channel-group 1 mode active // Comando crear la agrupación de enlaces 12 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
config t // Entrar a la configuración de dispositivo
interface range ethernet 1/1-2 // Puerto a configurar
channel-group 2 mode active // Comando crear la agrupación de enlaces 2 activo
no shutdown // Activar la interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.5.4 Verificación de comando ingresados

Ilustración 19. Configuración mediante comando channel-group para D1



```
D1 - PuTTY
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

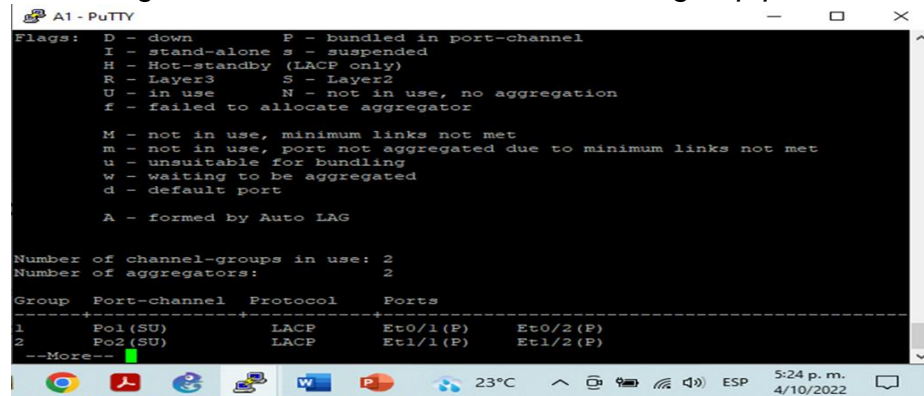
       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators: 2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         LACP      Et0/1(P)  Et0/2(P)
12     Po12(SU)        LACP      Et2/0(P)  Et2/1(P)  Et2/2(P)
--More--
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 20. Configuración mediante comando channel-group para D2



```
A1 - PuTTY
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

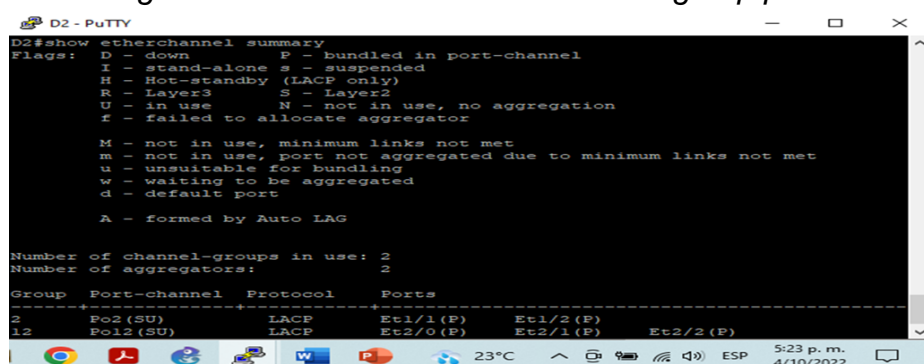
       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators: 2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         LACP      Et0/1(P)  Et0/2(P)
2      Po2(SU)         LACP      Et1/1(P)  Et1/2(P)
--More--
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 21. Configuración mediante comando channel-group para A1



```
D2 - PuTTY
D2#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: 2
Number of aggregators: 2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
12     Po12(SU)        LACP      Et2/0(P)  Et2/1(P)  Et2/2(P)
--More--
```

Fuente: elaboración propia

2.6 EN TODOS LOS CONMUTADORES, CONFIGURE LOS PUERTOS DE ACCESO AL HOST QUE SE CONECTAN A PC1, PC2, PC3 Y PC4

2.6.1 Configuración para D1.

```
config // Ingreso al modo configuración
interface e0/0 // Puerto a configurar
switchport mode Access // Modo ingreso a la interfaz
switchport access vlan 100 // Asignación a la VLAN 100
spanning-tree portfast // Acceso rápido
no shutdown // Activar interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.6.2 Configuración para D2.

```
config t // Ingreso al modo configuración
interface e0/0 // Puerto a configurar
switchport mode access // Modo ingreso a la interfaz
switchport access vlan 102 // Asignación a la VLAN 102
spanning-tree portfast // Acceso rápido
no shutdown // Activar interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.6.3 Configuración para A1 PC3.

```
config t // Ingreso al modo configuración
interface e1/3 // Puerto a configurar
switchport mode access // Modo ingreso a la interfaz
switchport access vlan 101 // Asignación a la VLAN 101
spanning-tree portfast // Acceso rápido
no shutdown // Activar interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

2.6.4 Configuración para PC4.

```
config t // Ingreso al modo configuración
interface e2/0 // Puerto a configurar
switchport mode access // Modo ingreso a la interfaz
switchport access vlan 100 // Asignación a la VLAN 101
spanning-tree portfast // Acceso rápido
no shutdown // Activar interfaz
exit // Salir del modo configuración
```

Ilustración 22. Verificación mediante comando show vlan brief para cada puerto (D1)

```
D1#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/3, Et1/0, Et1/1, Et1/3
                Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
100  Management              active    Et0/0
101  UserGroupA              active
102  UserGroupB              active
999  NATIVE                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default     act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup
D1#
D1#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 23. Verificación mediante el comando show vlan brief para los puertos (D2)

```
D2#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/1, Et0/2, Et0/3, Et1/3
                Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
100  Management              active
101  UserGroupA              active
102  UserGroupB              active    Et0/0
999  NATIVE                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default     act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup
D2#
D2#
D2#
D2#
```

Fuente: elaboración propia

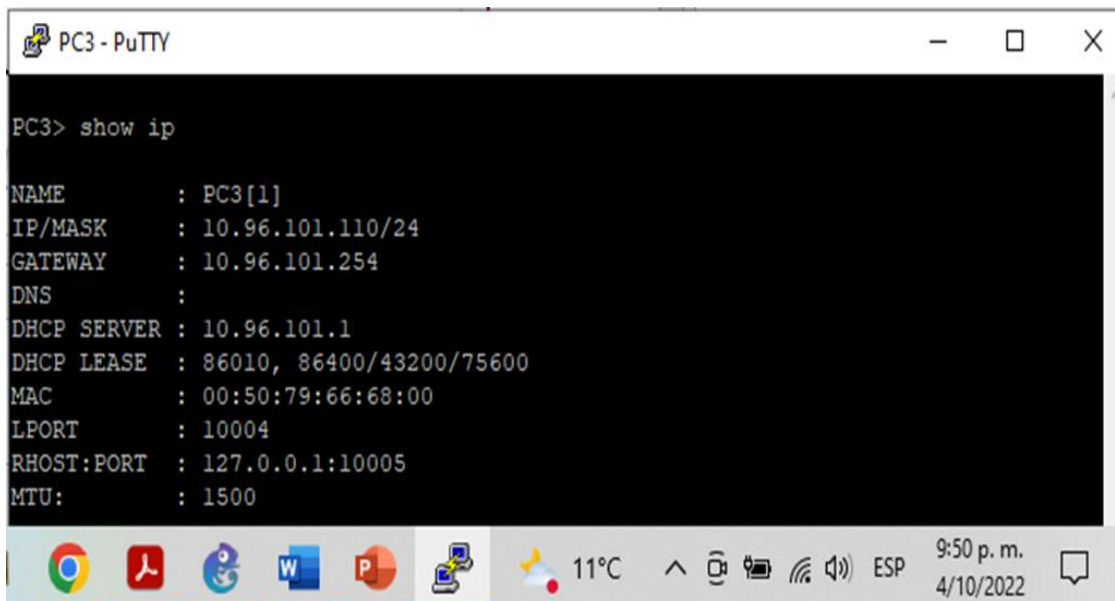
Ilustración 24. Verificación mediante comando show vlan brief para los puertos (A1)

```
A1#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/3, Et1/0, Et2/1
                Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                Et3/2, Et3/3
100  Management              active    Et2/0
101  UserGroupA              active    Et1/3
102  UserGroupB              active
999  NATIVE                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default     act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup
A1#
```

Fuente: elaboración propia

2.7 COMPROBACION DE LOS SERVICIOS DHCP IPV4

Ilustración 25. Verificación de direcciones IP para PC3



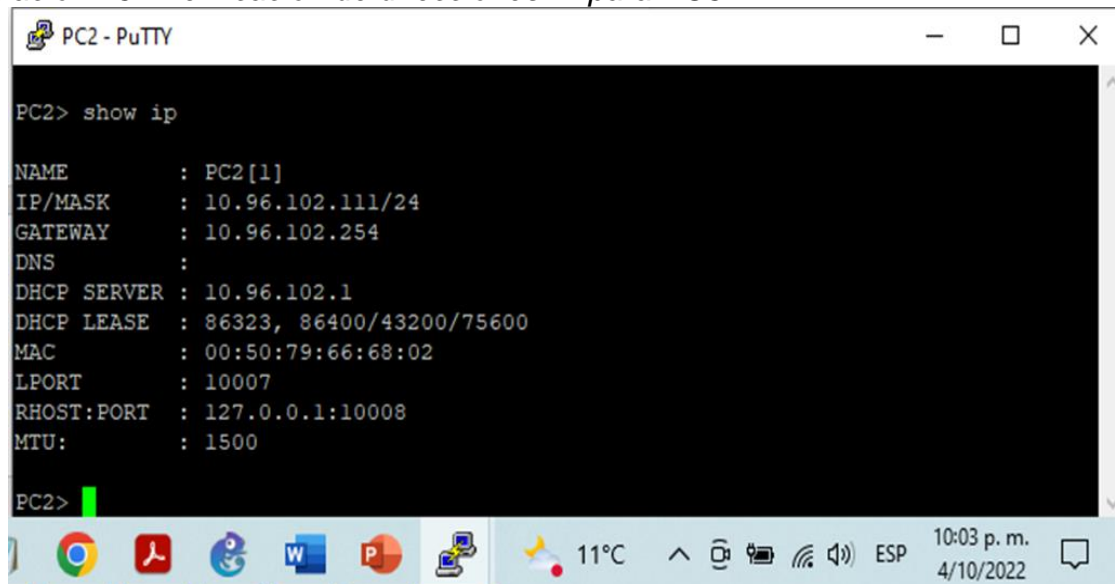
```
PC3> show ip

NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.96.101.110/24
GATEWAY    : 10.96.101.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.96.101.1
DHCP LEASE  : 86010, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 10004
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10005
MTU        : 1500
```

The screenshot shows a PuTTY terminal window titled "PC3 - PuTTY". The terminal displays the output of the "show ip" command, which lists the configuration for PC3. The configuration includes the name "PC3[1]", IP address "10.96.101.110/24", gateway "10.96.101.254", DNS server, DHCP server "10.96.101.1", DHCP lease "86010, 86400/43200/75600", MAC address "00:50:79:66:68:00", LPORT "10004", RHOST:PORT "127.0.0.1:10005", and MTU "1500". The terminal window is overlaid on a Windows taskbar showing various application icons and system information like "11°C" and "9:50 p. m. 4/10/2022".

Fuente: elaboración propia

Ilustración 26. Verificación de direcciones IP para PC3



```
PC2> show ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.96.102.111/24
GATEWAY    : 10.96.102.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.96.102.1
DHCP LEASE  : 86323, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 10007
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10008
MTU        : 1500

PC2> █
```

The screenshot shows a PuTTY terminal window titled "PC2 - PuTTY". The terminal displays the output of the "show ip" command, which lists the configuration for PC2. The configuration includes the name "PC2[1]", IP address "10.96.102.111/24", gateway "10.96.102.254", DNS server, DHCP server "10.96.102.1", DHCP lease "86323, 86400/43200/75600", MAC address "00:50:79:66:68:02", LPORT "10007", RHOST:PORT "127.0.0.1:10008", and MTU "1500". The terminal window is overlaid on a Windows taskbar showing various application icons and system information like "11°C" and "10:03 p. m. 4/10/2022".

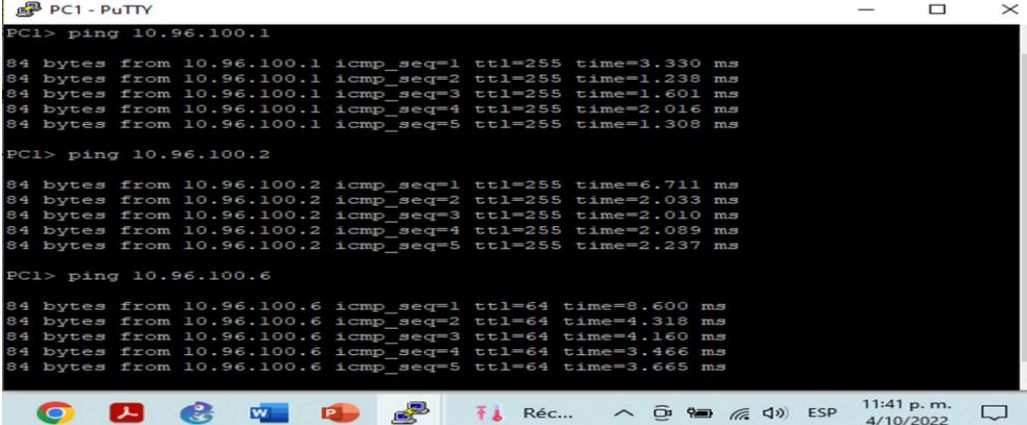
Fuente: elaboración propia

2.8 COMPROBACION DE LA CONECTIVIDAD LAN LOCAL

2.8.1 PC1 debería hacer ping con éxito.

D1: 10.96.100.1
D2: 10.96.100.2
PC4: 10.96.100.6

Ilustración 27. Verificación conectividad LAN mediante ping



```
PC1> ping 10.96.100.1
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.330 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.238 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.601 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.016 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.308 ms

PC1> ping 10.96.100.2
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=6.711 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.033 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.010 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.089 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.237 ms

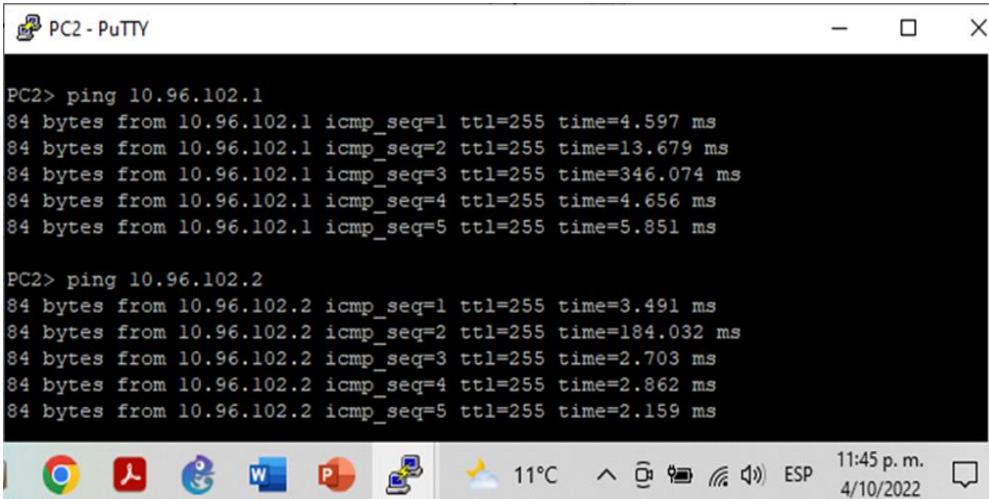
PC1> ping 10.96.100.6
84 bytes from 10.96.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=8.600 ms
84 bytes from 10.96.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=4.318 ms
84 bytes from 10.96.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.160 ms
84 bytes from 10.96.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.466 ms
84 bytes from 10.96.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.665 ms
```

Fuente: elaboración propia

2.8.2 PC2 Debería hacer ping correctamente.

D1: 10.96.102.1
D2: 10.96.102.2

Ilustración 28. Verificación conectividad LAN mediante ping



```
PC2> ping 10.96.102.1
84 bytes from 10.96.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.597 ms
84 bytes from 10.96.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=13.679 ms
84 bytes from 10.96.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=346.074 ms
84 bytes from 10.96.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.656 ms
84 bytes from 10.96.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=5.851 ms

PC2> ping 10.96.102.2
84 bytes from 10.96.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.491 ms
84 bytes from 10.96.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=184.032 ms
84 bytes from 10.96.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.703 ms
84 bytes from 10.96.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.862 ms
84 bytes from 10.96.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.159 ms
```

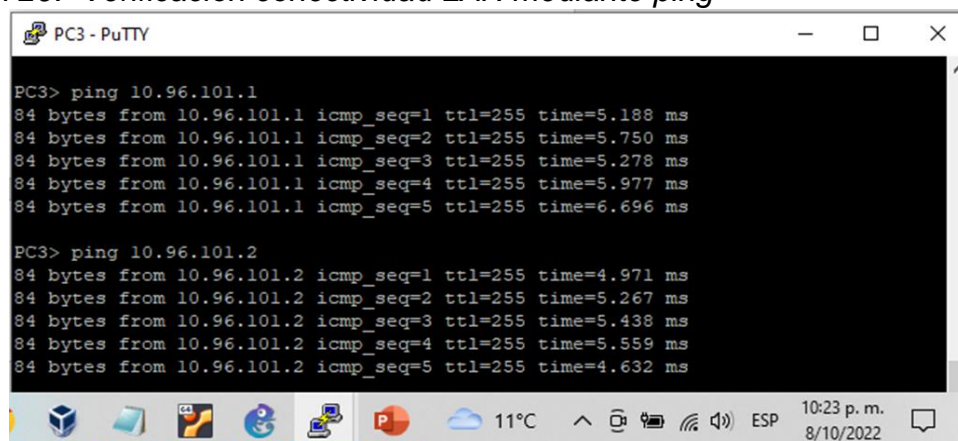
Fuente: elaboración propia

2.8.3 PC3 debería hacer ping correctamente.

D1: 10.96.101.1

D2: 10.96.101.2

Ilustración 29. Verificación conectividad LAN mediante ping



```
PC3> ping 10.96.101.1
84 bytes from 10.96.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.188 ms
84 bytes from 10.96.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.750 ms
84 bytes from 10.96.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.278 ms
84 bytes from 10.96.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=5.977 ms
84 bytes from 10.96.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=6.696 ms

PC3> ping 10.96.101.2
84 bytes from 10.96.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.971 ms
84 bytes from 10.96.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.267 ms
84 bytes from 10.96.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.438 ms
84 bytes from 10.96.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=5.559 ms
84 bytes from 10.96.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.632 ms
```

Fuente: elaboración propia

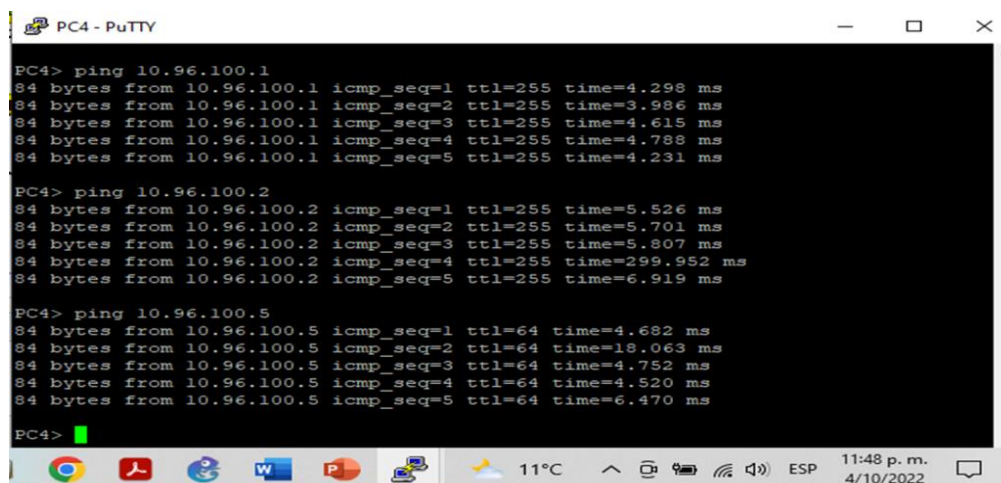
2.8.4 PC4 debería hacer ping correctamente

D1: 10.96.100.1

D2: 10.96.100.2

PC1: 10.96.100.5

Ilustración 30. Verificación conectividad LAN mediante ping



```
PC4> ping 10.96.100.1
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.298 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.986 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.615 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.788 ms
84 bytes from 10.96.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.231 ms

PC4> ping 10.96.100.2
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.526 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.701 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.807 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=299.952 ms
84 bytes from 10.96.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=6.919 ms

PC4> ping 10.96.100.5
84 bytes from 10.96.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.682 ms
84 bytes from 10.96.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=18.063 ms
84 bytes from 10.96.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.752 ms
84 bytes from 10.96.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=4.520 ms
84 bytes from 10.96.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=6.470 ms

PC4>
```

Fuente: elaboración propia

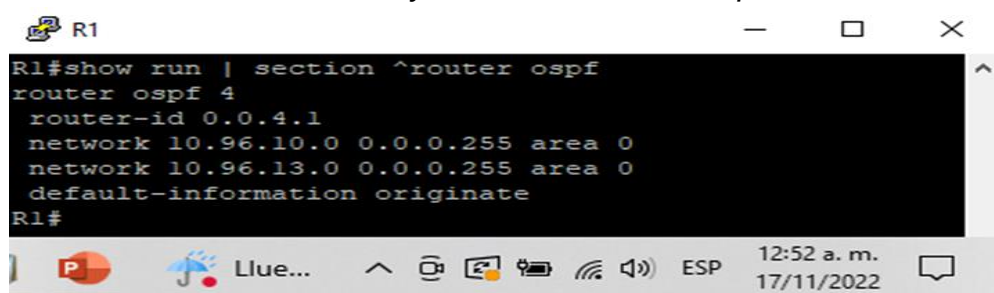
3 CONFIGURACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO IPV4 E IPV6

3.1 EN LA "RED DE LA EMPRESA" (ES DECIR, R1, R3, D1 Y D2), SE CONFIGURA OSPFV2 DE ÁREA ÚNICA EN EL ÁREA 0

3.1.1 Configuración para Router R1.

```
router ospf 4 // Protocol ospf 4
router-id 0.0.4.1 // ID del router
network 10.96.10.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.13.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
default-information originate // Propagación de ruta por defecto
exit // Salir del modo global de configuración
```

Ilustración 31 Verificación OSPF, ID y notificación de redes para R1



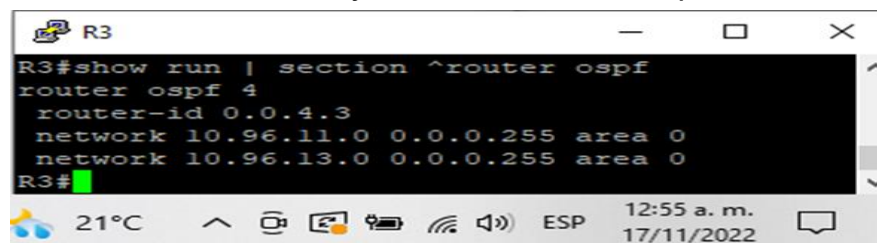
```
R1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.1
network 10.96.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
R1#
```

Fuente: elaboración propia

3.1.2 Configuración para R3

```
router ospf 4 // Protocol ospf 4
router-id 0.0.4.3 // ID del router
network 10.96.11.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.13.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
exit // Salir del modo de configuración
```

Ilustración 32 Verificación OSPF, ID y notificación de redes para R3



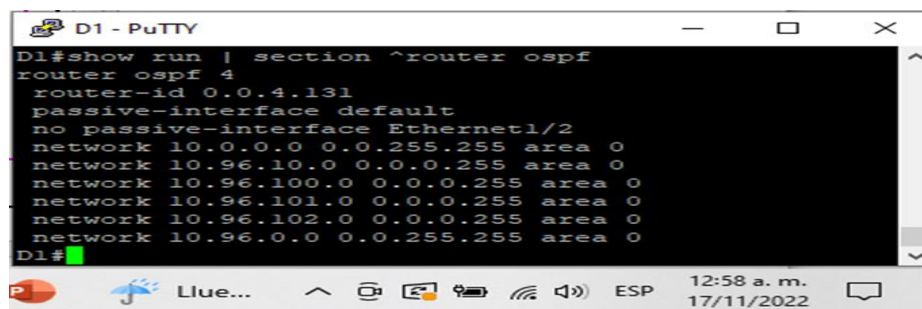
```
R3#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.3
network 10.96.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.13.0 0.0.0.255 area 0
R3#
```

Fuente: elaboración propia

3.1.3 Configuración para D1

```
router ospf 4 // Protocol ospf 4
router-id 0.0.4.131 // ID del router
network 10.96.100.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.101.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.102.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.10.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
passive-interface default // Desactivar interfaces
no passive-interface e1/2 // Exclusión de interfaz 1/2
exit // Salir del modo de configuración
```

Ilustración 33 Verificación ID, protocolo ospf 4 y notificaciones de redes



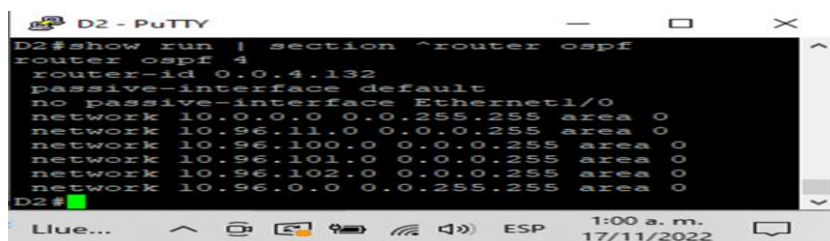
```
D1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
network 10.0.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.96.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.0.0 0.0.255.255 area 0
D1#
```

Fuente: elaboración propia

3.1.4 Configuración para D2

```
router ospf 4 // Protocol ospf 4
router-id 0.0.4.132 // ID del router
network 10.96.100.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.101.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.102.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
network 10.96.11.0 0.0.0.255 area 0 // Notificación de redes
passive-interface default // Desactivar interfaces
no passive-interface e1/0 // Exclusión de interfaz 1/2
exit // Salir del modo configuración
```

Ilustración 34 Verificación ID, protocolo ospf 4 y notificaciones de redes



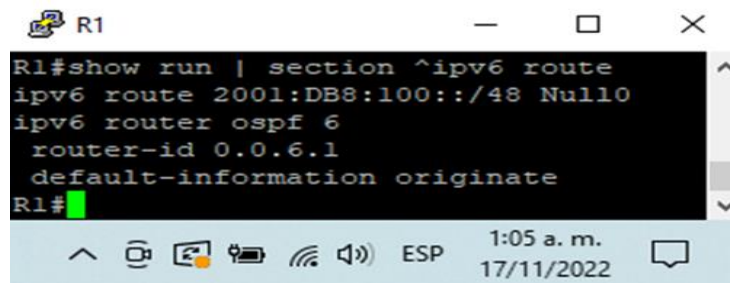
```
D2#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
network 10.0.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.96.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.96.0.0 0.0.255.255 area 0
D2#
```

Fuente: elaboración propia

3.1.5 Configuración para R1.

```
ipv6 router ospf 6 // Declaración protocolo ospf 6
router-id 0.0.6.1 // ID del router
default-information originate // Propagación de la ruta por defecto
exit // Salir del modo configuración global
interface e1/2 // Notificación de interfaz conectadas
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configuración global
interface e1/1 // Notificación de interfaz conectada.
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo de configuración global
```

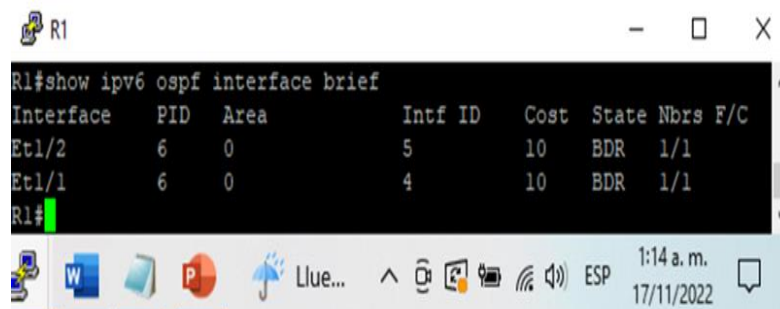
Ilustración 35 Verificación protocolo ospf de área 0 para R1



```
R1#show run | section ^ipv6 route
ipv6 route 2001:DB8:100::/48 Null0
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.1
default-information originate
R1#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 36 Verificación de interfaces para R1



```
R1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs  F/C
Et1/2      6   0     5        10   BDR    1/1
Et1/1      6   0     4        10   BDR    1/1
R1#
```

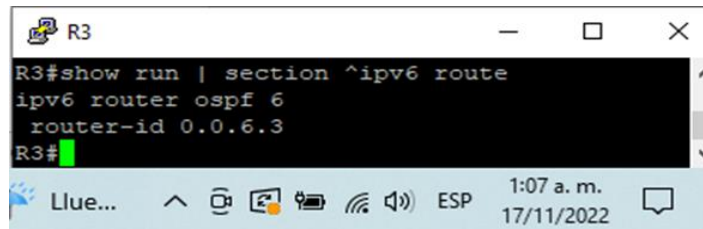
Fuente: elaboración propia

3.1.6 Configuración para R3.

```
ipv6 router ospf 6 // Declaración protocolo ospf 6
router-id 0.0.6.3 // ID del router
exit // Salir del modo configuración
interface e1/0 // Notificación de interfaz conectadas
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configuración
interface e1/1 // Notificación de interfaz conectada.
```

```
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configuración
```

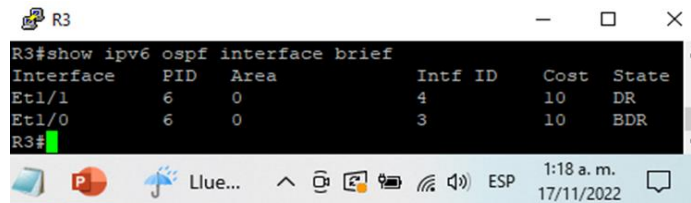
Ilustración 37 Verificación protocolo ospf de área para R3



```
R3#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.3
R3#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 38 Verificación de interfaces para R3



```
R3#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State
Et1/1 6 0 4 10 DR
Et1/0 6 0 3 10 BDR
R3#
```

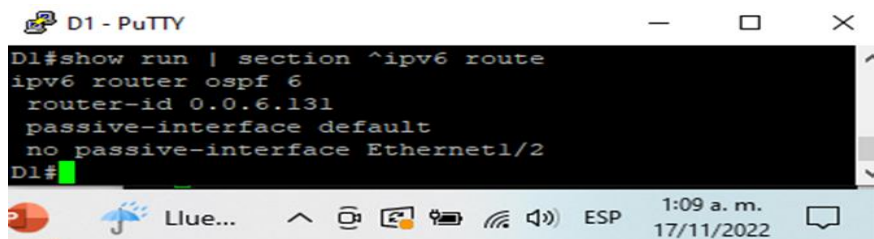
Fuente: elaboración propia

3.1.7 Configuración para D1.

se utiliza el protocolo ospfv2 de área 0 con los ids correspondientes para cada dispositivo, anuncio de todas las redes VLAN, propagación de la ruta por defecto y exclusión de la interfaz e1/2.

```
ipv6 router ospf 6 // Declaración protocolo ospf 6
router-id 0.0.6.131 // ID del router
passive-interface default // Desactivar interfaces
no passive-interface e1/2 // Se excluye esta interfaz de desactivar
exit // Salir del modo configuración
interface e1/2 // Notificación de interfaz conectada.
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configuración
interface vlan 100 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configurar
interface vlan 101 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir del modo configuración
interface vlan 102 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir de modo configuración
```

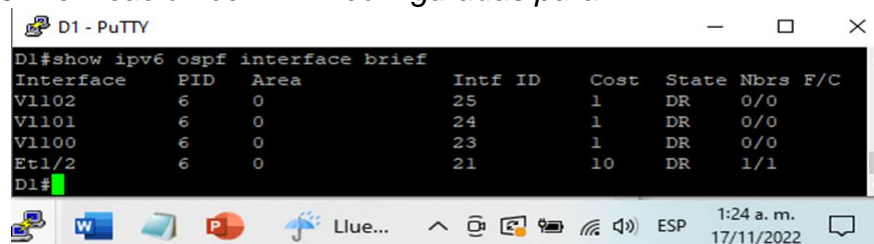
Ilustración 39 Verificación protocolo ospf de área para D1



```
D1#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
D1#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 40 Verificación de VLAN configuradas para D1



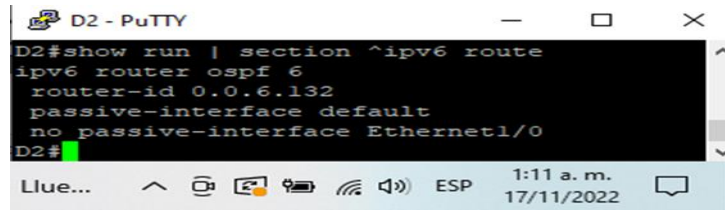
```
D1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs  F/C
V1102     6    0     25      1    DR    0/0
V1101     6    0     24      1    DR    0/0
V1100     6    0     23      1    DR    0/0
Et1/2     6    0     21     10    DR    1/1
D1#
```

Fuente: elaboración propia

3.1.8 Configuración para D2.

```
ipv6 router ospf 6 // Declaración protocolo ospf 6
router-id 0.0.6.132 // ID del router
passive-interface default // Desactivar interfaces
no passive-interface e1/0 // Se excluye esta interfaz de desactivar
exit // Salir de modo configuración
interface e1/0 // Notificación de interfaz conectada.
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir de modo configuración
interface vlan 100 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir de modo configuración
interface vlan 101 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir de modo configuración
interface vlan 102 // VLAN a configurar
ipv6 ospf 6 area 0 // Declaración de protocolo ospf 6 en área 0
exit // Salir de modo configuración
```

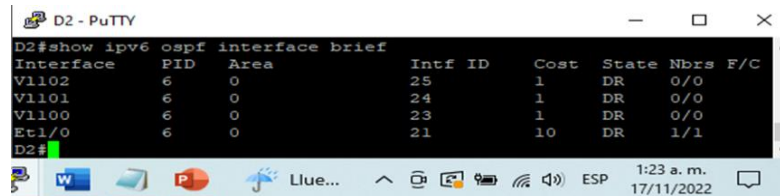
Ilustración 41 Verificación protocolo ospf de área 0 para D2



```
D2#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
D2#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 42 Verificación de VLAN configuradas para D2



```
D2#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs  F/C
Vl102      6    0      25       1    DR     0/0
Vl101      6    0      24       1    DR     0/0
Vl100      6    0      23       1    DR     0/0
Et1/0      6    0      21      10    DR     1/1
D2#
```

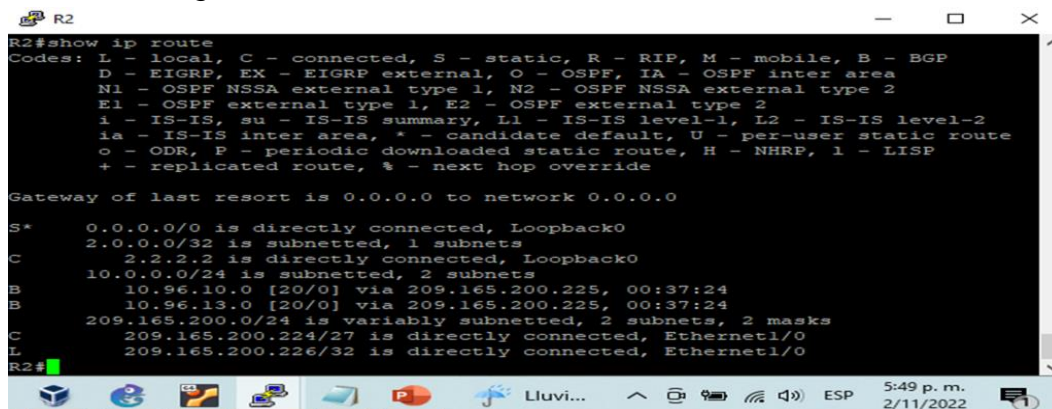
Fuente: elaboración propia

3.2 EN R2 "RED ISP", SE REALIZA LA FIGURA MP-BGP, SE HACE LA CONFIGURACIÓN DE DOS RUTAS ESTÁTICAS MEDIANTE INTERFAZ LOOPBACK 0, DEFINIENDO RUTAS ESTÁTICAS IPV4 Y IPV6.

3.2.1 Configuración para R2.

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 // Declaración ruta predeterminada estática Ipv4
ipv6 route ::/0 loopback 0 // Declaración ruta predeterminada estática Ipv6
router bgp 500 // Configuración BGP 500, sistema autónomo
bgp router-id 2.2.2.2 // Declaración del ID del router
neighbor 209.165.200.255 remote-as 300 // Configuración de los vecinos IPV4
neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300 // Configuración de los vecinos IPV6
address-family ipv4 // Declaración de familias IPV4
neighbor 209.165.200.225 activate // Activación vecino
no neighbor 2001:db8:200::1 activate // Desactivar vecino IPV6
network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255 // Configuración de Loopback
network 0.0.0.0 // Configuración ruta por defecto
exit-address-family // Salir del modo configuración IPV4
address-family ipv6
no neighbor 209.165.200.225 activate // Desactivar vecino IPV4
neighbor 2001:db8:200::1 activate // Activar vecino IPV6
network 2001:db8:2222::/128 // Configuración de Loopback
network ::/0 // Ruta por defecto
exit-address-family // Salir del modo configuración
```

Ilustración 43 Configuración de BGP en R2



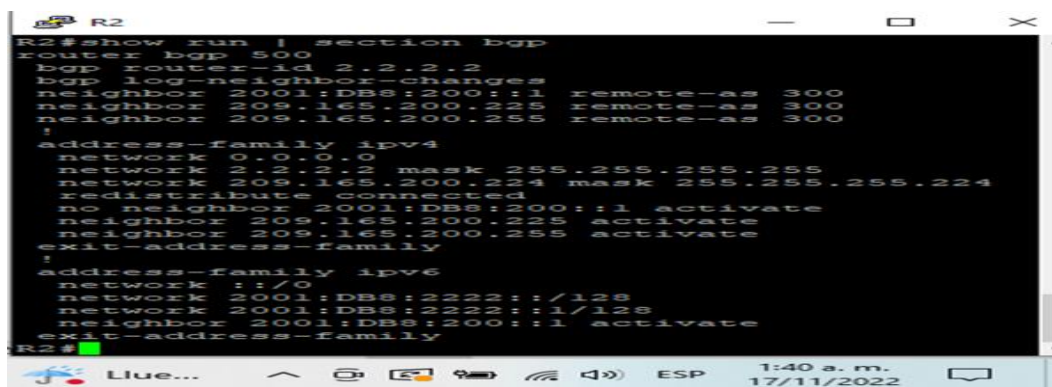
```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
I - IS-IS, su - IS-IS summary, 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 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Loopback0
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 2.2.2.2 is directly connected, Loopback0
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
B 10.96.10.0 [20/0] via 209.165.200.225, 00:37:24
B 10.96.13.0 [20/0] via 209.165.200.225, 00:37:24
C 209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 209.165.200.224/27 is directly connected, Ethernet1/0
L 209.165.200.226/32 is directly connected, Ethernet1/0
R2#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 44 verificación de familias IPV4, IPV6 y bgp 500 para R2



```
R2#show run | section bgp
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  neighbor 109::DB8::222 remote-as 500
  neighbor 2001:DB8:200::1 remote-as 300
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  neighbor 209.165.200.226 remote-as 300
!
  address-family ipv4
    network 0.0.0.0
    network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
    redistribute connected
    no neighbor 2001:DB8:200::1 activate
    neighbor 209.165.200.225 activate
    neighbor 209.165.200.226 activate
  exit-address-family
!
  address-family ipv6
    network ::/0
    network 2001:DB8:2222::/128
    neighbor 2001:DB8:200::1/128 activate
  exit-address-family
R2#
```

Fuente elaboración propia

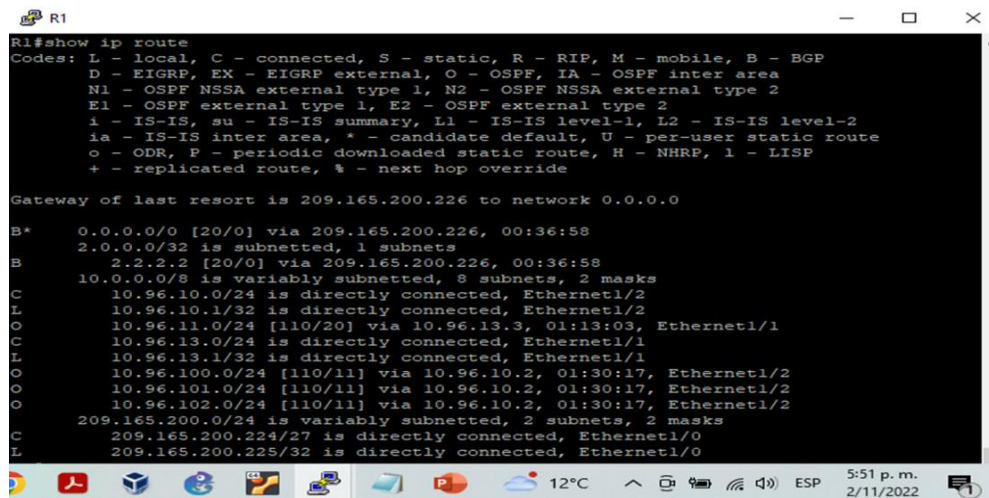
3.3 EN R1 EN LA "RED ISP", SE CONFIGURA MP-BGP, DEFINIENDO RUTAS ESTÁTICAS IPV4 Y IPV6.

3.3.1 Configuración para R1.

```
ip route 10.96.0.0 255.0.0.0 null0 // declaración de ruta 10.96.0.0, interfaz Null 0
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0 // Declaración ruta IPV6
router bgp 300 // Configuración del BGP 300 sistema autónomo
bgp router-id 1.1.1.1 // ID del router
neighbor 209.165.200.226 remote-as 500 // Activación de vecino IPV4
neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500 // Activación de vecino IPV6
address-family ipv4 unicast // Declaración de familias IPV4
neighbor 209.165.200.226 activate // Activar vecinos IPV4
no neighbor 2001:db8:200::2 activate // Desactivar vecino IPV6
network 10.96.0.0 mask 255.0.0.0 // Declaración de ruta
exit-address-family // Salir del modo configuración
address-family ipv6 unicast // Declaración de familias IPV6
```

no neighbor 209.165.200.226 activate // Desactivar vecino IPV4
neighbor 2001:db8:200::2 activate // Activar vecino IPV6
network 2001:db8:100::/48 // Configuración de Loopback
exit-address-family

Ilustración 45 Configuración de BGP en R1



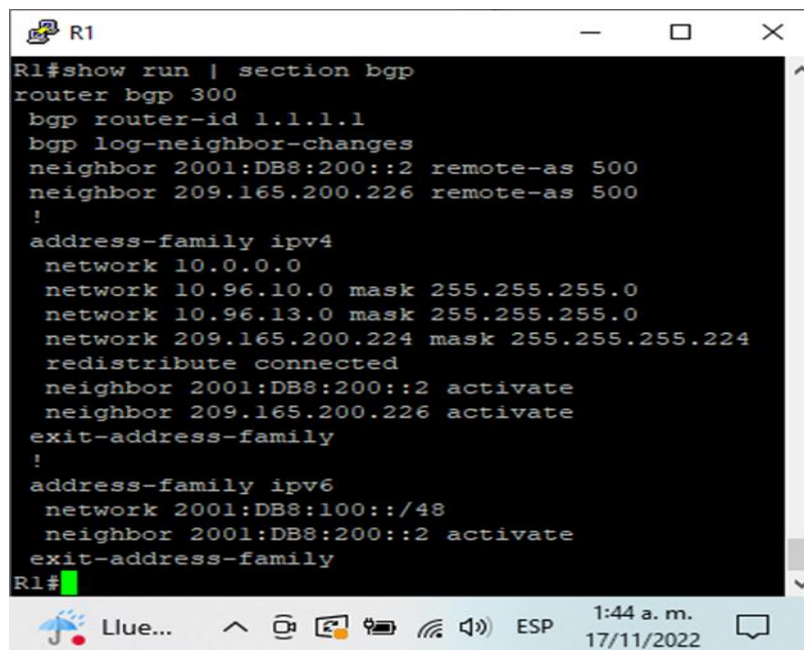
```
R1
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       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 209.165.200.226 to network 0.0.0.0

B*    0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:36:58
      2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B     2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:36:58
C     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C     10.96.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L     10.96.10.1/32 is directly connected, Ethernet1/2
O     10.96.11.0/24 [110/20] via 10.96.13.3, 01:13:03, Ethernet1/1
C     10.96.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L     10.96.13.1/32 is directly connected, Ethernet1/1
O     10.96.100.0/24 [110/11] via 10.96.10.2, 01:30:17, Ethernet1/2
O     10.96.101.0/24 [110/11] via 10.96.10.2, 01:30:17, Ethernet1/2
O     10.96.102.0/24 [110/11] via 10.96.10.2, 01:30:17, Ethernet1/2
      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
```

Fuente: elaboración propia

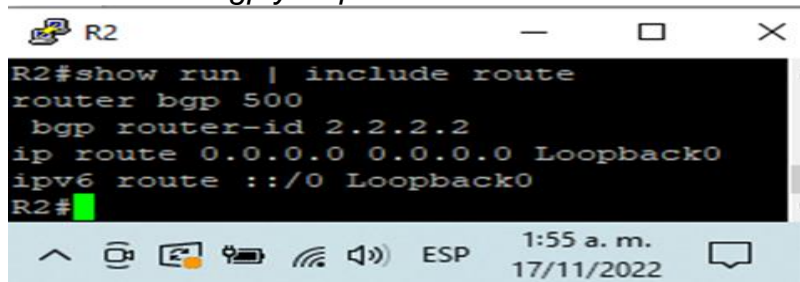
Ilustración 46 Verificación de familias IPV4 y IPV6 para R1



```
R1
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
    network 10.0.0.0
    network 10.96.10.0 mask 255.255.255.0
    network 10.96.13.0 mask 255.255.255.0
    network 209.165.200.224 mask 255.255.255.224
    redistribute connected
    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: elaboración propia

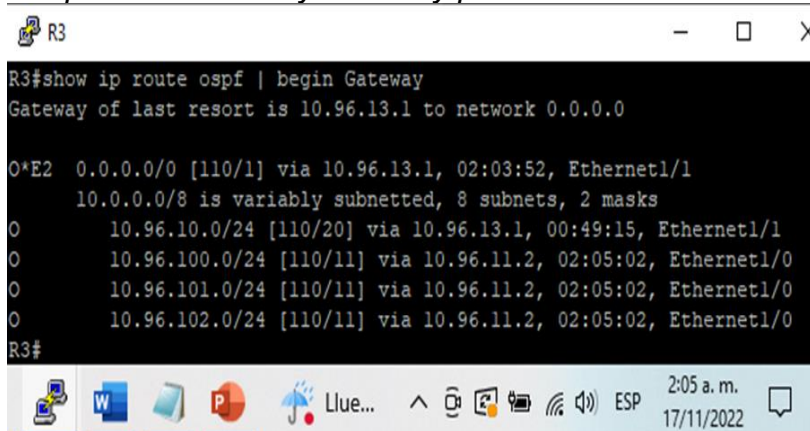
Ilustración 47 Verificación de bgp y ID para R2



```
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: elaboración propia

Ilustración 48 Comprobación de IP y Gateway para R3

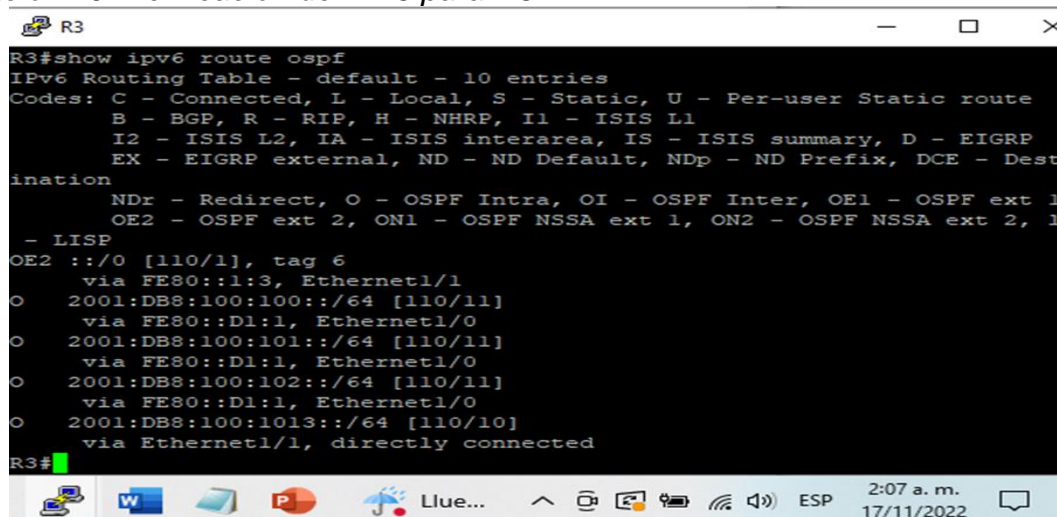


```
R3#show ip route ospf | begin Gateway
Gateway of last resort is 10.96.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.96.13.1, 02:03:52, Ethernet1/1
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O    10.96.10.0/24 [110/20] via 10.96.13.1, 00:49:15, Ethernet1/1
O    10.96.100.0/24 [110/11] via 10.96.11.2, 02:05:02, Ethernet1/0
O    10.96.101.0/24 [110/11] via 10.96.11.2, 02:05:02, Ethernet1/0
O    10.96.102.0/24 [110/11] via 10.96.11.2, 02:05:02, Ethernet1/0
R3#
```

Fuente: elaboración propia

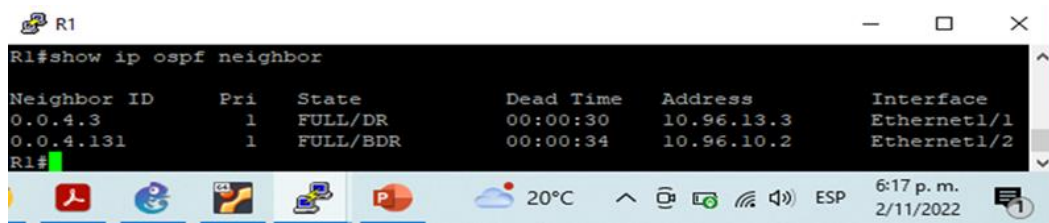
Ilustración 49 Verificación de IPV6 para R3



```
R3#show ipv6 route ospf
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, L
- LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 6
    via FE80::1:3, Ethernet1/1
O    2001:DB8:100:100::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O    2001:DB8:100:101::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O    2001:DB8:100:102::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O    2001:DB8:100:1013::/64 [110/10]
    via Ethernet1/1, directly connected
R3#
```

Fuente elaboración propia

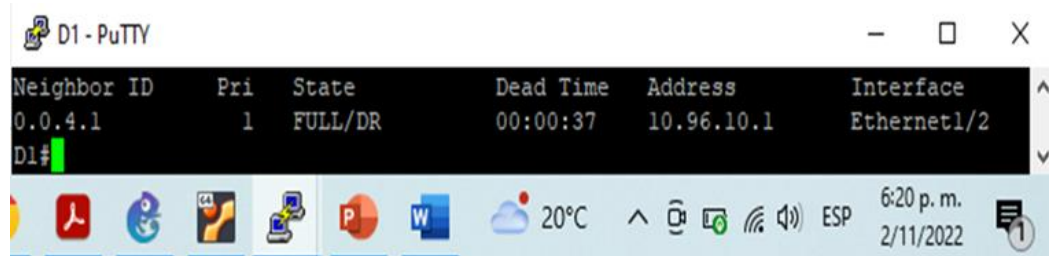
Ilustración 50 Verificación vecinos en R1



```
R1
R1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.3         1    FULL/DR         00:00:30   10.96.13.3  Ethernet1/1
0.0.4.131      1    FULL/BDR        00:00:34   10.96.10.2  Ethernet1/2
R1#
```

Fuente: elaboración propia

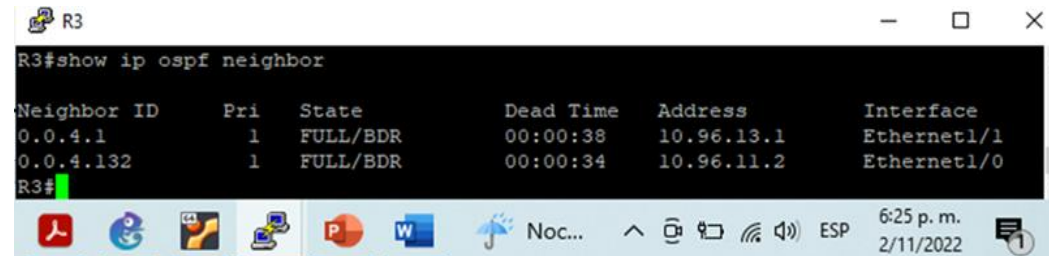
Ilustración 51 Verificación vecinos D1



```
D1 - PuTTY
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.1         1    FULL/DR         00:00:37   10.96.10.1  Ethernet1/2
D1#
```

Fuente: elaboración propia

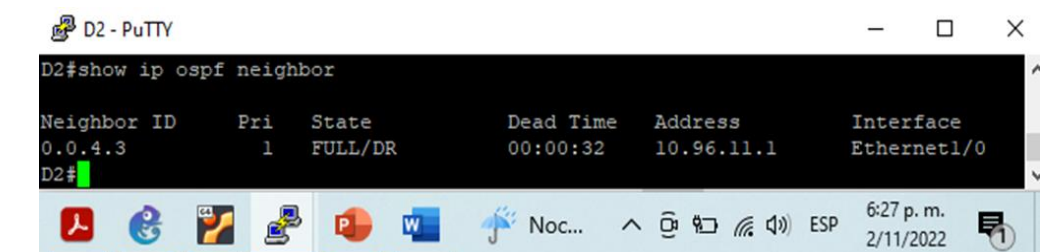
Ilustración 52 Verificación vecinos R3



```
R3
R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.1         1    FULL/BDR        00:00:38   10.96.13.1  Ethernet1/1
0.0.4.132      1    FULL/BDR        00:00:34   10.96.11.2  Ethernet1/0
R3#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 53 Verificación vecinos D2



```
D2 - PuTTY
D2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.3         1    FULL/DR         00:00:32   10.96.11.1  Ethernet1/0
D2#
```

Fuente: elaboración propia

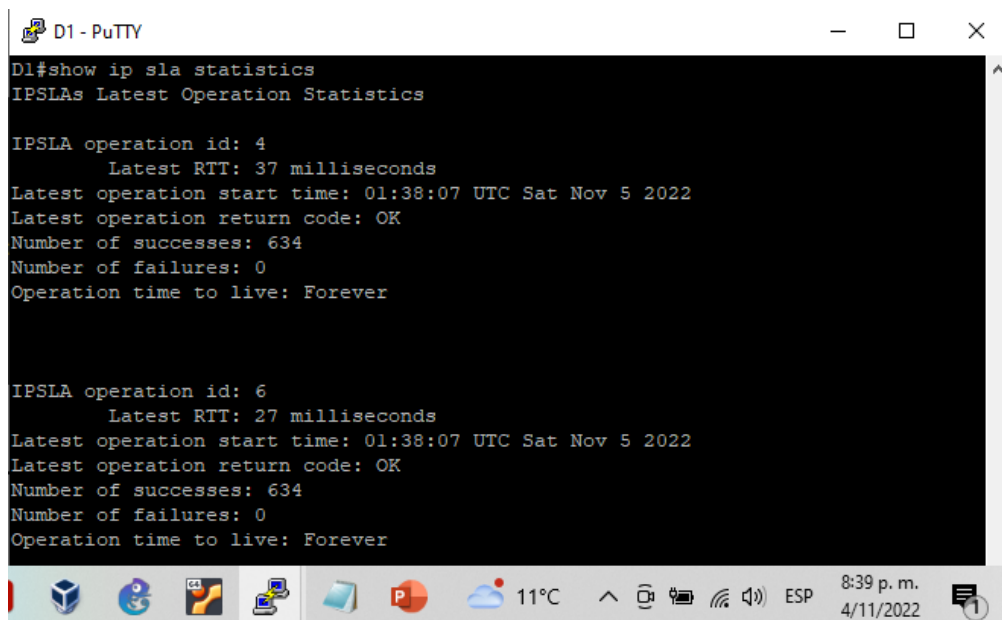
4 CONFIGURACIÓN REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO

4.1 EN D2, SE CREA SLA IP QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ R3 E1/0.

4.1.1 Configuración para configurar D1

```
ip sla 4 // Configuración ip sla 4 para IPV4
icmp-echo 10.96.10.1 // Asignación de IPV4
frequency 5 // Frecuencia de 5
exit // Salir del modo configuración
ip sla 6 // Configuración IP sla 6 para IPV6
icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 // Asignación de IPV6
frequency 5 // Frecuencia de 5
exit // Salir del modo configuración
ip sla schedule 4 life forever start-time now // Mantener tiempo de vida e inicio inmediato
ip sla schedule 6 life forever start-time now // Mantener tiempo de vida e inicio
track 4 ip sla 4 // Creación de ip sla 4
delay down 10 up 15 // Asignación de retardo arriba o abajo
exit // Salir del modo configuración
track 6 ip sla 6 // Creación de ip sla 6
delay down 10 up 15 // Asignación de retardo arriba o abajo
exit
```

Ilustración 54 Verificar sla 4 y 6 en D1



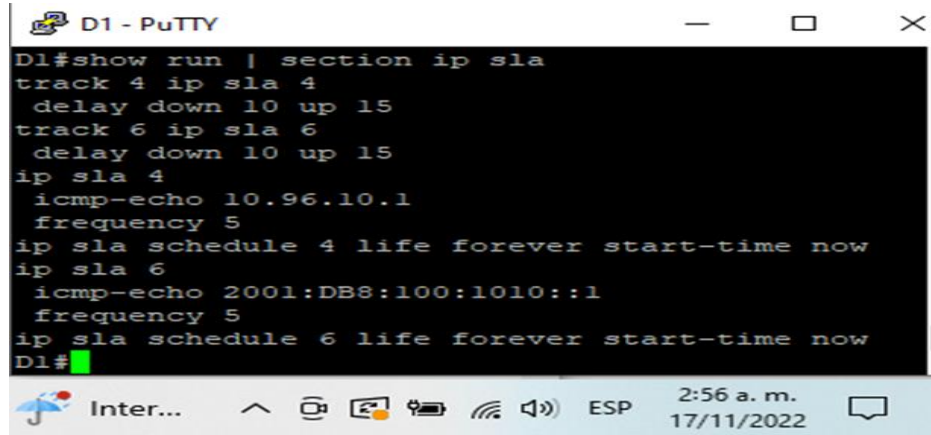
```
D1-PuTTY
D1#show ip sla statistics
IPSLAs Latest Operation Statistics

IPSLA operation id: 4
    Latest RTT: 37 milliseconds
Latest operation start time: 01:38:07 UTC Sat Nov 5 2022
Latest operation return code: OK
Number of successes: 634
Number of failures: 0
Operation time to live: Forever

IPSLA operation id: 6
    Latest RTT: 27 milliseconds
Latest operation start time: 01:38:07 UTC Sat Nov 5 2022
Latest operation return code: OK
Number of successes: 634
Number of failures: 0
Operation time to live: Forever
```

Fuente: elaboración propia

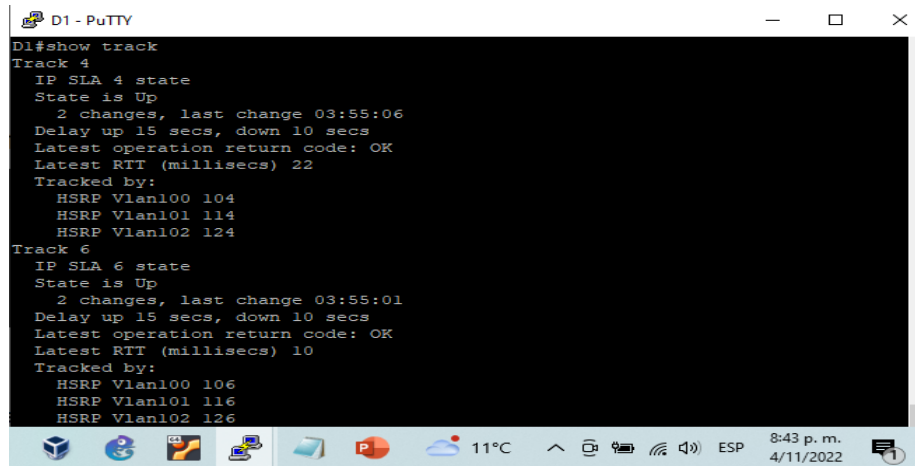
Ilustración 55 Verificación de configuración SLA



```
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 10.96.10.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#
```

Fuente: elaboración propia

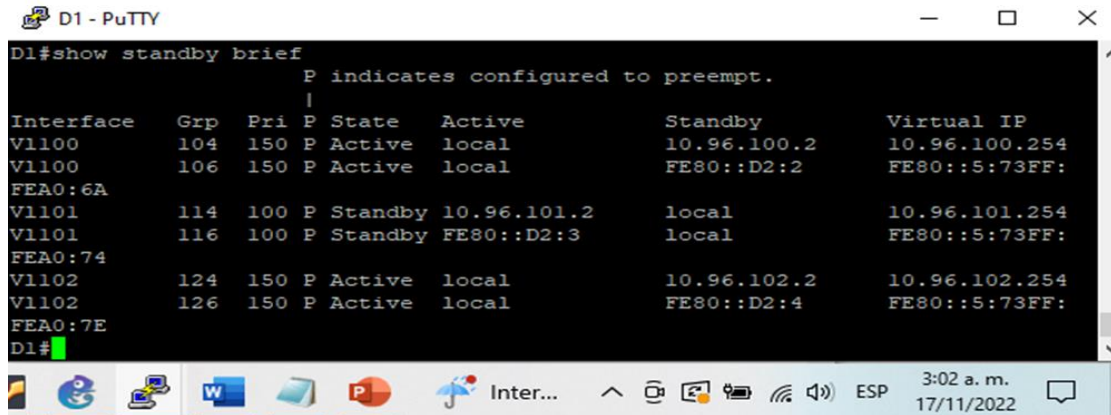
Ilustración 56 Verificación objeto 4 y 6 en D1



```
D1#show track
Track 4
IP SLA 4 state
State is Up
  2 changes, last change 03:55:06
Delay up 15 secs, down 10 secs
Latest operation return code: OK
Latest RTT (milliseconds) 22
Tracked by:
  HSRP Vlan100 104
  HSRP Vlan101 114
  HSRP Vlan102 124
Track 6
IP SLA 6 state
State is Up
  2 changes, last change 03:55:01
Delay up 15 secs, down 10 secs
Latest operation return code: OK
Latest RTT (milliseconds) 10
Tracked by:
  HSRP Vlan100 106
  HSRP Vlan101 116
  HSRP Vlan102 126
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 57 Verificación de objeto en D1



```
D1#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface    Grp  Pri P State  Active          Standby          Virtual IP
Vl100        104  150 P Active local          10.96.100.2     10.96.100.254
Vl100        106  150 P Active local          FE80::D2:2     FE80::5:73FF:
FEA0:6A
Vl101        114  100 P Standby 10.96.101.2     local           10.96.101.254
Vl101        116  100 P Standby FE80::D2:3     local           FE80::5:73FF:
FEA0:74
Vl102        124  150 P Active local          10.96.102.2     10.96.102.254
Vl102        126  150 P Active local          FE80::D2:4     FE80::5:73FF:
FEA0:7E
D1#
```

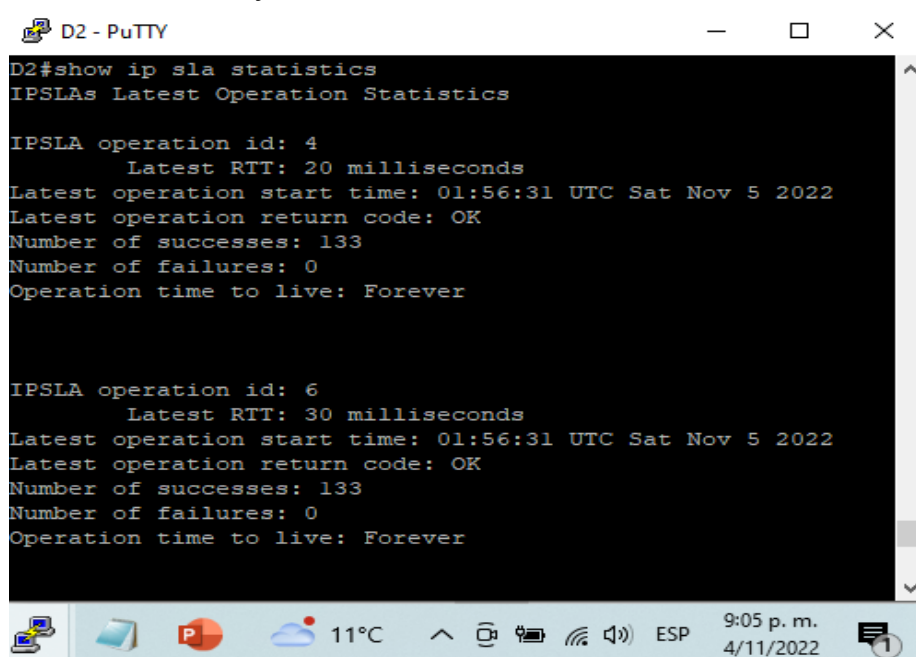
Fuente: elaboración propia

4.2 EN D2, CREE SLA IP QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ R3 E1/0.

4.2.1 Configuración switch D2,

```
ip sla 4 // Configuración ip sla 4 para IPV4
icmp-echo 10.96.11.1 // Asignación de IPV4
frequency 5 // Frecuencia de 5
exit // Salir del modo configuración
ip sla 6 // Configuración IP sla 6 para IPV6
icmp-echo 2001:db8:100:1011::1 // Asignación de IPV6
frequency 5 // Frecuencia de 5
exit // Salir del modo configuración
ip sla schedule 4 life forever start-time now // Mantener tiempo de vida e inicio inmediato
ip sla schedule 6 life forever start-time now // Mantener tiempo de vida e inicio
track 4 ip sla 4 // Creación de ip sla 4
delay down 10 up 15 // Asignación de retardo arriba o abajo
exit // Salir del modo configuración
track 6 ip sla 6 // Creación de ip sla 6
delay down 10 up 15 // Asignación de retardo arriba o abajo
exit // Salir del modo configuración
```

Ilustración 58 Verificar sla 4 y 6 en D2



```
D2 - PuTTY
D2#show ip sla statistics
IPSLAs Latest Operation Statistics

IPSLA operation id: 4
    Latest RTT: 20 milliseconds
Latest operation start time: 01:56:31 UTC Sat Nov 5 2022
Latest operation return code: OK
Number of successes: 133
Number of failures: 0
Operation time to live: Forever

IPSLA operation id: 6
    Latest RTT: 30 milliseconds
Latest operation start time: 01:56:31 UTC Sat Nov 5 2022
Latest operation return code: OK
Number of successes: 133
Number of failures: 0
Operation time to live: Forever
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 59 Verificación de configuración SLA

```
D2 - PuTTY
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 10.96.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 60 Verificación objeto 4 y 6 en D2

```
D2 - PuTTY
Track 4
IP SLA 4 state
State is Up
  2 changes, last change 04:13:34
  Delay up 15 secs, down 10 secs
  Latest operation return code: OK
  Latest RTT (milliseconds) 24
  Tracked by:
    HSRP Vlan100 104
    HSRP Vlan101 114
    HSRP Vlan102 124
Track 6
IP SLA 6 state
State is Up
  2 changes, last change 04:13:29
  Delay up 15 secs, down 10 secs
  Latest operation return code: OK
  Latest RTT (milliseconds) 17
  Tracked by:
    HSRP Vlan100 106
    HSRP Vlan101 116
    HSRP Vlan102 126
```

Fuente: elaboración propia

Ilustración 61 Verificación de objeto en D2

```
D2 - PuTTY
D2#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri  P State  Active          Standby          Virtual IP
V1100     104  100  P Standby 10.96.100.1     local            10.96.100.254
V1100     106  100  P Standby FE80::D1:2     local            FE80::5:73FF:FEA0:6A
V1101     114  150  P Active  local           10.96.101.1     10.96.101.254
V1101     116  150  P Active  local           FE80::D1:3     FE80::5:73FF:FEA0:74
V1102     124  100  P Standby 10.96.102.1     local            10.96.102.254
V1102     126  100  P Standby FE80::D1:4     local            FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

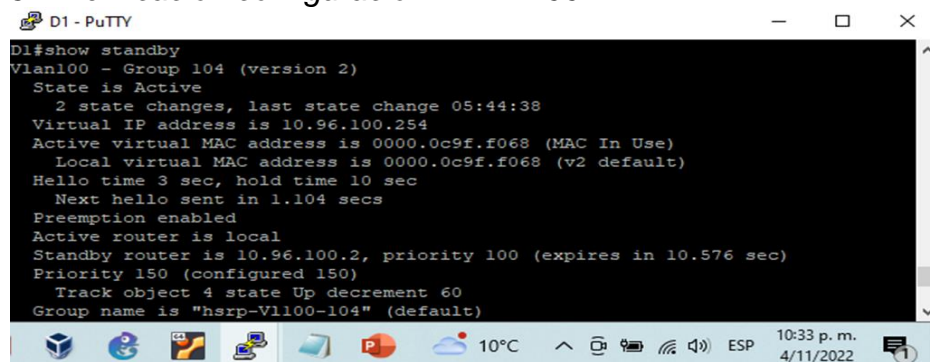
Fuente: elaboración propia

4.3 CONFIGURACIÓN PARA D1, CONFIGURE HSRPV2.

4.3.1 Configuración VLAN 100

```
interface vlan 100 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPV2
standby 104 ip 10.96.100.254 // Asignación de IP virtual
standby 104 priority 150 // Asignación de prioridad grupo 150
standby 104 preempt // Habilitación de preferencia
standby 104 track 4 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
```

Ilustración 62 Verificación configuración VLAN 100



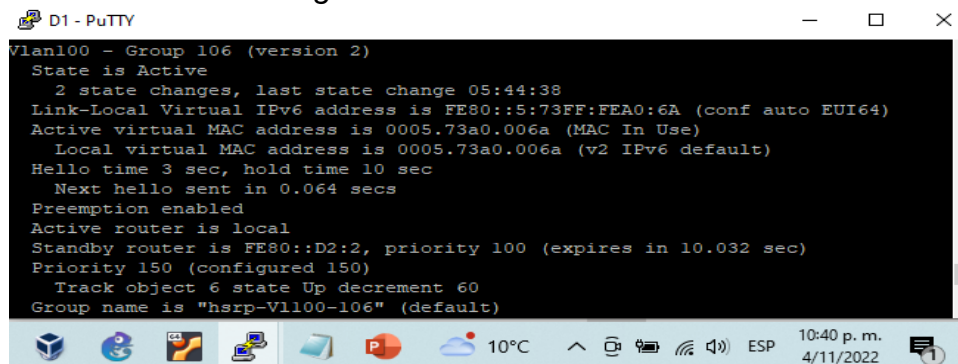
```
D1 - PuTTY
D1#show standby
Vlan100 - Group 104 (version 2)
State is Active
  2 state changes, last state change 05:44:38
Virtual IP address is 10.96.100.254
Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f068 (MAC In Use)
Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f068 (v2 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 1.104 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is 10.96.100.2, priority 100 (expires in 10.576 sec)
Priority 150 (configured 150)
Track object 4 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl100-104" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.2 Configuración IPv6 HSRP grupo 106 para VLAN 100

```
standby 106 ipv6 autoconfig // Configuración para IPV6
standby 106 priority 150 // Asignación de prioridad grupo
standby 106 preempt // Asignación de preferencia
standby 106 track 6 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar
exit // Salir de configuración
```

Ilustración 63 Verificación configuración IPv6 VLAN 100



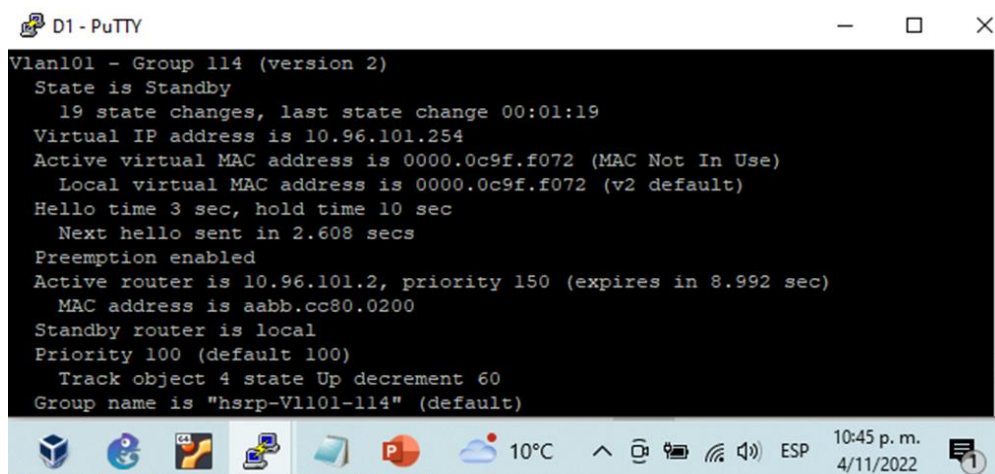
```
D1 - PuTTY
Vlan100 - Group 106 (version 2)
State is Active
  2 state changes, last state change 05:44:38
Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:6A (conf auto EUI64)
Active virtual MAC address is 0005.73a0.006a (MAC In Use)
Local virtual MAC address is 0005.73a0.006a (v2 IPv6 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 0.064 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is FE80::D2:2, priority 100 (expires in 10.032 sec)
Priority 150 (configured 150)
Track object 6 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl100-106" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.3 Configuración grupo 114 de HSRP IPv4 para VLAN 101:

```
interface vlan 101 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPv2
standby 114 ip 10.96.101.254 // Asignación de dirección IP virtual
standby 114 preempt // Asignación de preferencia
standby 114 track 4 decrement 60 // Seguir objeto y decremento en 60
```

Ilustración 64 Verificación configuración IPv4 VLAN 101



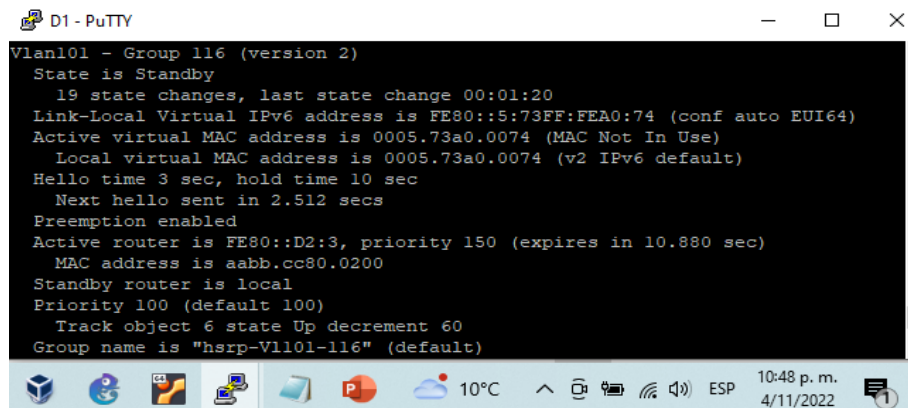
```
D1 - PuTTY
Vlan101 - Group 114 (version 2)
State is Standby
 19 state changes, last state change 00:01:19
Virtual IP address is 10.96.101.254
Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f072 (MAC Not In Use)
  Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f072 (v2 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 2.608 secs
Preemption enabled
Active router is 10.96.101.2, priority 150 (expires in 8.992 sec)
MAC address is aabb.cc80.0200
Standby router is local
Priority 100 (default 100)
Track object 4 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl101-114" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.4 Configuración el grupo HSRP IPv6 116 para VLAN 101

```
standby 116 ipv6 autoconfig // Auto configuración para IPV6
standby 116 preempt // Asignación de preferencia
standby 116 track 6 decrement 60 // Seguir objeto y decremento en 60
exit // Salir de modo configuración
```

Ilustración 65 Verificación configuración IPv6 VLAN 116



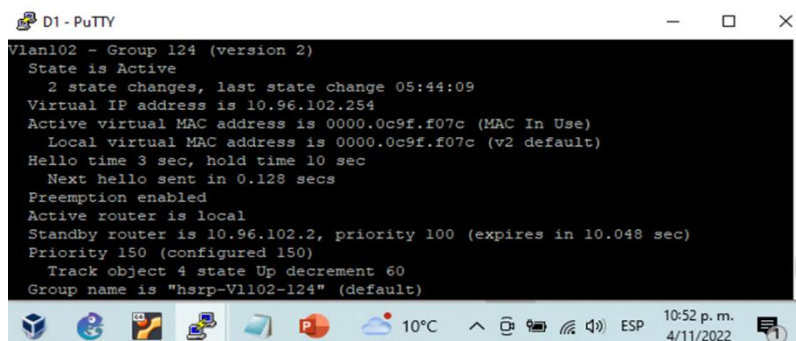
```
D1 - PuTTY
Vlan101 - Group 116 (version 2)
State is Standby
 19 state changes, last state change 00:01:20
Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:74 (conf auto EUI64)
Active virtual MAC address is 0005.73a0.0074 (MAC Not In Use)
  Local virtual MAC address is 0005.73a0.0074 (v2 IPv6 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 2.512 secs
Preemption enabled
Active router is FE80::D2:3, priority 150 (expires in 10.880 sec)
MAC address is aabb.cc80.0200
Standby router is local
Priority 100 (default 100)
Track object 6 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl101-116" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.5 Configuración de HSRP IPv4 124 para VLAN 102:

```
interface vlan 102 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPv2
standby 124 ip 10.96.102.254 // Asignación de dirección IP virtual
standby 124 priority 150 // Asignación de grupo de prioridad 150
standby 124 preempt // Asignación de preferencia
standby 124 track 4 decrement 60 // Seguir objeto y decremento en 60
```

Ilustración 66 Verificación configuración IPv4 VLAN 102



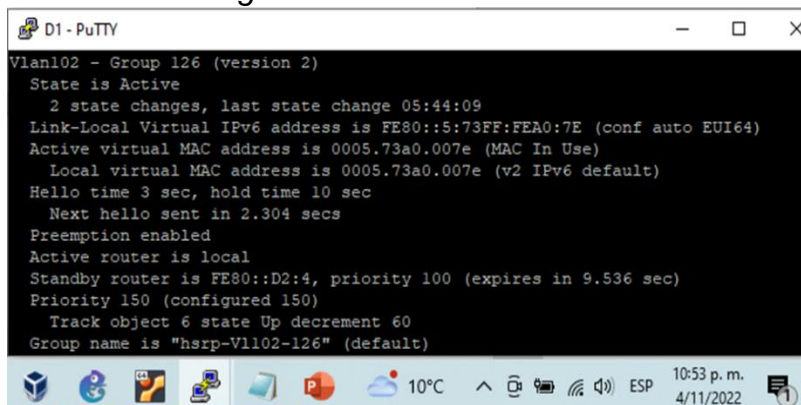
```
D1 - PuTTY
Vlan102 - Group 124 (version 2)
State is Active
 2 state changes, last state change 05:44:09
Virtual IP address is 10.96.102.254
Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f07c (MAC In Use)
Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f07c (v2 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 0.128 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is 10.96.102.2, priority 100 (expires in 10.048 sec)
Priority 150 (configured 150)
Track object 4 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-V1102-124" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.6 Configuración IPv6 HSRP grupo 126 para VLAN 102

```
standby 126 ipv6 autoconfig // Configuración para IPV6
standby 126 priority 150 // Asignación de grupo de prioridad 150
standby 126 preempt // Asignación de preferencia
standby 126 track 6 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
exit // Salir del modo configuración
```

Ilustración 67 Verificación configuración IPv6 VLAN 126



```
D1 - PuTTY
Vlan102 - Group 126 (version 2)
State is Active
 2 state changes, last state change 05:44:09
Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:7E (conf auto EUI64)
Active virtual MAC address is 0005.73a0.007e (MAC In Use)
Local virtual MAC address is 0005.73a0.007e (v2 IPv6 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 2.304 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is FE80::D2:4, priority 100 (expires in 9.536 sec)
Priority 150 (configured 150)
Track object 6 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-V1102-126" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.7 Configuración D2, VLAN 100 IPv4 grupo 104 y IPv6 grupo 106

```
interface vlan 100 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPv2
standby 104 ip 10.96.100.254 // Asignación de IP virtual
standby 104 preempt // Asignación de preferencia
standby 104 track 4 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
standby 106 ipv6 autoconfig // Auto configuración para IPV6
standby 106 preempt // Asignación de preferencia
standby 106 track 6 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
exit
```

Ilustración 68 Verificación configuración VLAN 100 grupo 104 y 106

```
D2 - PuTTY
D2#show standby
Vlan100 - Group 104 (version 2)
  State is Standby
    13 state changes, last state change 00:28:46
  Virtual IP address is 10.96.100.254
  Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f068 (MAC Not In Use)
    Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f068 (v2 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 1.632 secs
  Preemption enabled
  Active router is 10.96.100.1, priority 150 (expires in 9.904 sec)
  MAC address is aabb.cc80.0100
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Track object 4 state Up decrement 60
  Group name is "hsrp-Vl100-104" (default)
Vlan100 - Group 106 (version 2)
  State is Standby
    13 state changes, last state change 00:28:46
  Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:6A (conf auto EUI64)
  Active virtual MAC address is 0005.73a0.006a (MAC Not In Use)
    Local virtual MAC address is 0005.73a0.006a (v2 IPv6 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 2.176 secs
  Preemption enabled
  Active router is FE80::D1:2, priority 150 (expires in 8.944 sec)
  MAC address is aabb.cc80.0100
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Track object 6 state Up decrement 60
  Group name is "hsrp-Vl100-106" (default)
```

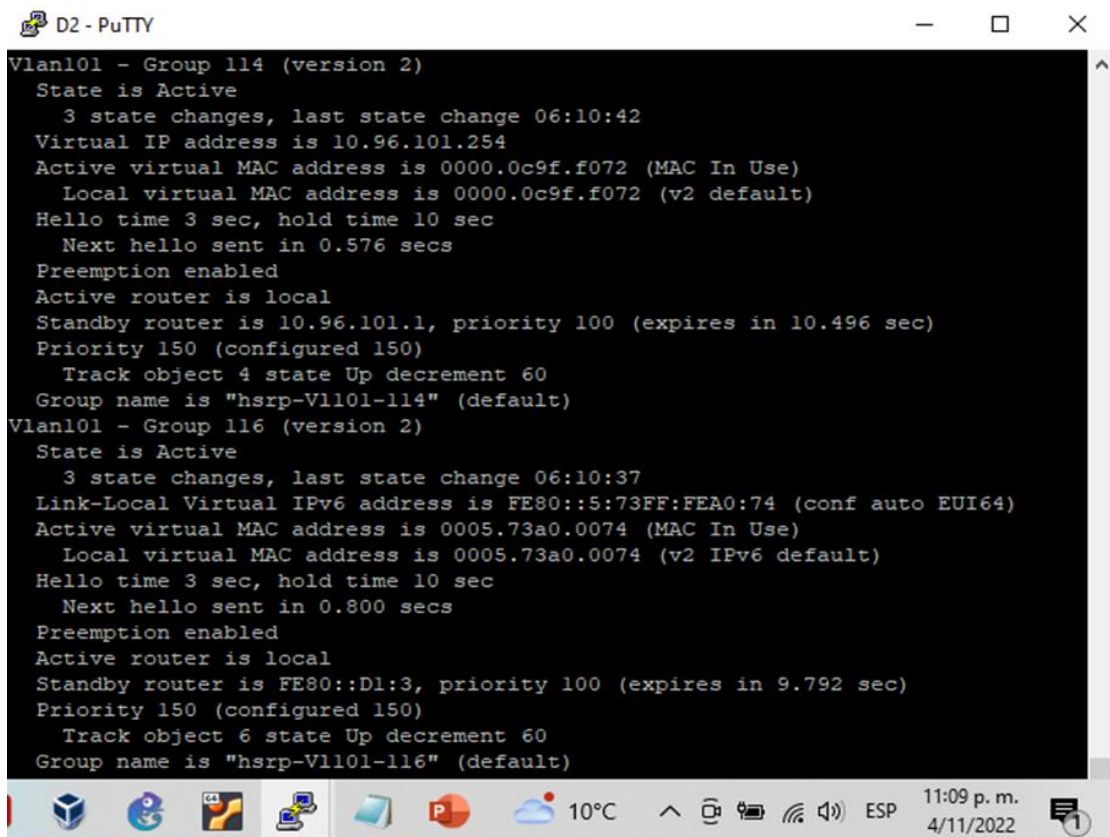
Fuente: elaboración propia

4.3.8 Configuración D2 VLAN 101 IPv4 grupo 114 y IPv6 grupo 116

```
interface vlan 101 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPv2
standby 114 ip 10.96.101.254 // Asignación de IP virtual
standby 114 priority 150 // Asignación de grupo de prioridad 150
standby 114 preempt // Asignación de preferencia
standby 114 track 4 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
standby 116 ipv6 autoconfig // Auto configuración para IPV6
standby 116 priority 150 // Asignación de grupo de prioridad 150
standby 116 preempt // Asignación de preferencia
```

standby 116 track 6 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
exit

Ilustración 69 Verificación y configuración VLAN 101 grupo 114 y 116



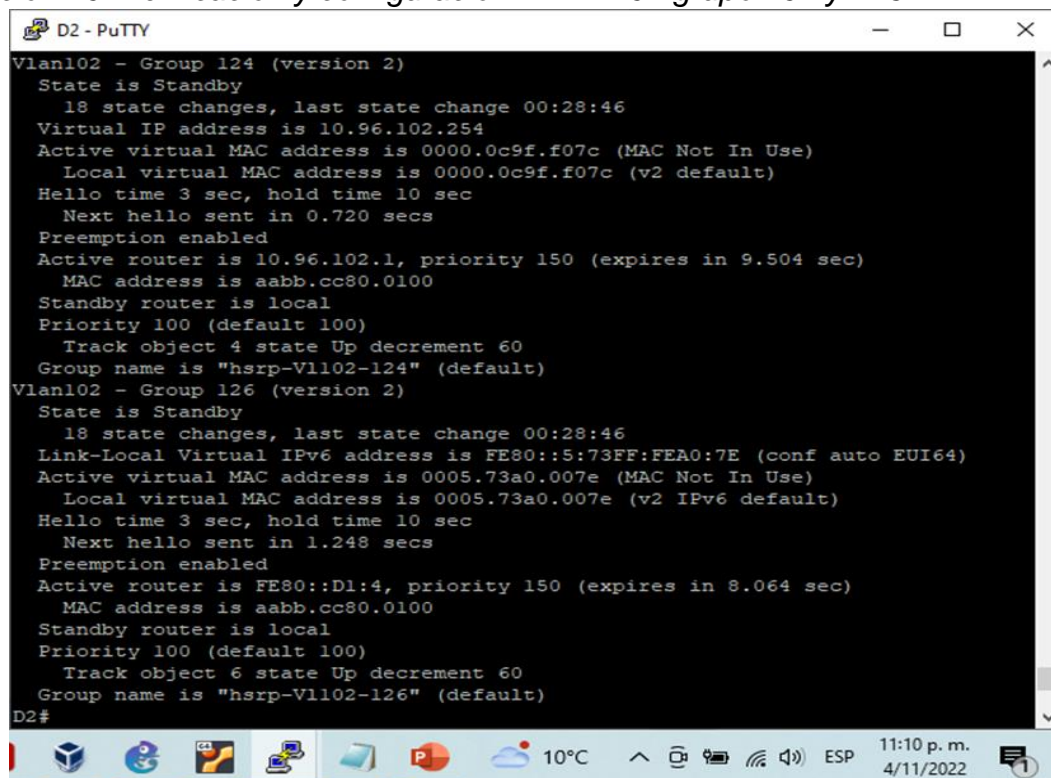
```
D2 - PuTTY
Vlan101 - Group 114 (version 2)
State is Active
 3 state changes, last state change 06:10:42
Virtual IP address is 10.96.101.254
Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f072 (MAC In Use)
  Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f072 (v2 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 0.576 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is 10.96.101.1, priority 100 (expires in 10.496 sec)
Priority 150 (configured 150)
  Track object 4 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl101-114" (default)
Vlan101 - Group 116 (version 2)
State is Active
 3 state changes, last state change 06:10:37
Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:74 (conf auto EUI64)
Active virtual MAC address is 0005.73a0.0074 (MAC In Use)
  Local virtual MAC address is 0005.73a0.0074 (v2 IPv6 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 0.800 secs
Preemption enabled
Active router is local
Standby router is FE80::D1:3, priority 100 (expires in 9.792 sec)
Priority 150 (configured 150)
  Track object 6 state Up decrement 60
Group name is "hsrp-Vl101-116" (default)
```

Fuente: elaboración propia

4.3.9 Configuración VLAN 102

```
interface vlan 102 // VLAN a configurar
standby version 2 // Asignación de HSRPv2
standby 124 ip 10.96.102.254 // Asignación de IP virtual
standby 124 preempt // Asignación de preferencia
standby 124 track 4 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
standby 126 ipv6 autoconfig // Auto configuración para IPV6
standby 126 preempt // Asignación de preferencia
standby 126 track 6 decrement 60 // Seguir el objeto y decrementar en 60
exit // Salir del modo de configuración
```

Ilustración 70 Verificación y configuración VLAN 102 grupo 102 y 126



```
D2 - PuTTY
Vlan102 - Group 124 (version 2)
  State is Standby
    18 state changes, last state change 00:28:46
  Virtual IP address is 10.96.102.254
  Active virtual MAC address is 0000.0c9f.f07c (MAC Not In Use)
    Local virtual MAC address is 0000.0c9f.f07c (v2 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 0.720 secs
  Preemption enabled
  Active router is 10.96.102.1, priority 150 (expires in 9.504 sec)
    MAC address is aabb.cc80.0100
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
    Track object 4 state Up decrement 60
  Group name is "hsrp-Vl102-124" (default)
Vlan102 - Group 126 (version 2)
  State is Standby
    18 state changes, last state change 00:28:46
  Link-Local Virtual IPv6 address is FE80::5:73FF:FEA0:7E (conf auto EUI64)
  Active virtual MAC address is 0005.73a0.007e (MAC Not In Use)
    Local virtual MAC address is 0005.73a0.007e (v2 IPv6 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 1.248 secs
  Preemption enabled
  Active router is FE80::D1:4, priority 150 (expires in 8.064 sec)
    MAC address is aabb.cc80.0100
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
    Track object 6 state Up decrement 60
  Group name is "hsrp-Vl102-126" (default)
D2#
```

Fuente: elaboración propia

5 CONCLUSIONES

La construcción y configuración de la red permitió entrar directamente en el campo de la solución, verificación, planificación e implementación, logrando que se adquirieran nuevos conocimientos aplicados a redes como LAN y WAN donde por medio de estos se identificaron factores de seguridad que llevan a adquirir una mayor experiencia y habilidades en redes complejas. El desarrollo de modelos jerárquicos en esta red permitió comprender los principales factores que llevan a optimizar la red mediante la implementación de protocolos tales como; protocolos de árbol de expansión, encapsulamientos 809.1q, VTP y entre otros, los cuales lleva a que se genere una mayor confiabilidad y seguridad en la red y una mayor experiencia al momento de configurar estas redes.

La interpretación de redes inalámbricas, el análisis de acceso seguro y la configuración de cada dispositivo ejecutado mediante un modelo simulado, donde se trabaja con redes empresariales con diferentes características y necesidades de cumplir con requisitos específicos, lleva a un entorno de aprendizaje que permite poder aplicar servicios, tales como roaming, localización y autenticación llevando a un estado de adquisición de conocimiento no solo en el campo teórico sino también campo físico

En el desarrollo de todo el componente práctico se identificó principalmente las necesidades de reconocer la importancia de aplicar los diferentes niveles de seguridad, según el escenario de red que estemos trabajando y nos permite avanzar en la implementación de integrar y aplicar soluciones frente a cualquier irregularidad que se nos presente frente un cliente servidor sin importar sus características.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Wireless Signals and Modulation. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

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