

Informe - prueba de habilidades práctica

Luis Miguel Sánchez Celis

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
San José de Cúcuta
2022

INFORME - PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

Luis Miguel Sánchez Celis

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de Ingeniero
Electrónico

Director:
Juan Esteban Tapias

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
San José de Cúcuta
2022

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

San José de Cúcuta, 27 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi empresa por darme la oportunidad de capacitarme, aumentar mi nivel de conocimiento y mejorar mis habilidades.

A los docentes por comprender la situación de ser estudiante y trabajador al mismo tiempo.

CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS	9
GLOSARIO.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. TOPOLOGIA DEL ESCENARIO 1	14
1.1. Descripción del escenario.	14
1.2. Construcción de la red del escenario 1	14
1.3. Configuración de parámetros básicos para cada dispositivo.	15
2. CONFIGURACIÓN DE LA CAPA 2 DE LA RED Y EL SOPORTE DE HOST 33	
2.1. Tarea 2.1. Configurar en los switches las interfaces troncales IEEE 802.1Q. 33	
2.1.1. Configuración de enlace troncal en los switch D1 y D2	33
2.1.2. Configuración de enlace troncal en los switch D1 y A1.....	35
2.1.3. Configuración de enlace troncal en los switch D2 y A1.....	36
2.2. Tarea 2.2 Configurar en todos los switches la VLAN nativa en los enlaces troncales.....	37
2.2.1. Configuración de la vlan nativa en el switch D1	38
2.2.2. Configuración de la vlan nativa en el switch D2	39
2.2.3. Configuración de la vlan nativa en el switch A1	40
2.3. Tarea 2.3. Habilitar el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en todos los switches	41
2.4. Tarea 2.4 Configurar los puentes raíz RSTP (root bridges) en D1 y D2.....	43
2.5. Tarea 2.5 Establecer en todos los switches EtherChannels LACP	45
2.5.1. Configuración del EtherChannel Puerto 12.....	45
2.5.2. Configuración del EtherChannel Puerto 1.....	47
2.5.3. Configuración del EtherChannel Puerto 2.....	49
2.6. Tarea 2.6 Configurar los puertos de acceso del host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.	52
2.6.1. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch D1	52
2.6.2. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch D2.....	53
2.6.3. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch A1	53
2.7. Tarea 2.7. Verificar los servicios DHCP IPv4	54
2.8. Tarea 2.8. Verificar la conectividad de la LAN local.	55
2.8.1. 4Conectividad desde el host PC1 a:.....	55
2.8.2. Conectividad desde el host PC2 a:	56
2.8.3. Conectividad desde el host PC3 a:	57
2.8.4. Conectividad desde el host PC4 a:	58
3. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	59
3.1. Tarea 3.1. Configuración de OSPFv2.....	59

3.2.	Tarea 3.2. Configuración OSPFv3	63
3.3.	Tarea 3.3 Configuración MP-BGP en la Red ISP	67
3.4.	Tarea 3.4 Configurar MP-BGP en la red ISP en el Router R1	69
4.	CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO	71
4.1.	Tarea 4.1 Crear IP SLA para probar la accesibilidad de la interfaz E1/2 del Router R1	71
4.2.	Tarea 4.2 Crear IP SLA para probar la accesibilidad de la interfaz E1/0 del Router R3	72
4.3.	Tarea 4.3 Configurar HSRPv2 en el Switch D1	74
4.4.	Tarea 4.4 Configurar HSRPv2 en el Switch D2.....	76
	CONCLUSIONES.....	78
	BIBLIOGRAFÍA.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento escenario 1	15
Tabla 2. Configuraciones básicas Router R1.....	16
Tabla 3. Configuraciones básicas Router R2.....	18
Tabla 4. Configuraciones básicas Router R3.....	20
Tabla 5. Configuraciones básicas Switch D1.....	22
Tabla 6. Configuraciones básicas Switch D2.....	25
Tabla 7. Configuraciones básicas Switch A1	29
Tabla 8. Configuración enlace troncal en switch D1	33
Tabla 9. Configuración enlace troncal en switch D2	34
Tabla 10. Configuración enlace troncal en switch D1	35
Tabla 11. Configuración enlace troncal en switch A1	36
Tabla 12. Configuración enlace troncal en switch D2	36
Tabla 13. Configuración enlace troncal en switch A1	36
Tabla 14. Configuración vlan nativa en switch D1	38
Tabla 15. Configuración vlan nativa en switch D2	39
Tabla 16. Configuración vlan nativa en switch A1	40
Tabla 17. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch D1	41
Tabla 18. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch D2	42
Tabla 19. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch A1	42
Tabla 20. Configuración de los puentes raíz RSTP en D1.....	43
Tabla 21. Configuración de los puentes raíz RSTP en D2.....	44
Tabla 22. Configuración de EtherChannel LACP en switch D1	45
Tabla 23. Configuración de EtherChannel LACP en switch D2	46
Tabla 24. Configuración de EtherChannel LACP en switch D1	47
Tabla 25. Configuración de EtherChannel LACP en switch A1	48
Tabla 26. Configuración de EtherChannel LACP en switch D2	49
Tabla 27. Configuración de EtherChannel LACP en switch A1	50
Tabla 28. Configuración del acceso del host en el switch D1	52
Tabla 29. Configuración del acceso del host en el switch D2	53
Tabla 30. Configuración del acceso del host en el switch A1	53
Tabla 31. Comandos de Configuración OSPF en Router R1.....	59
Tabla 32. Comandos de configuración OSPF en R3.	60
Tabla 33. Comandos de configuración OSPF en el Switch D1	61
Tabla 34. Comandos de configuración OSPF en el Switch D2.....	62
Tabla 35. Comandos de configuración OSPFv3 en R1.	63
Tabla 36. Comandos de configuración OSPFv3 en R3.	64
Tabla 37. Comandos de configuración OSPFv3 en D1.	65
Tabla 38. Comandos de configuración OSPFv3 en D2	66
Tabla 39. Configuración MP-BGP en el Router R2.....	67

Tabla 40. Configuración MP-BGP en el Router R1.....	69
Tabla 41. Configuración IP SLA en Switch D1.....	71
Tabla 42. Configuración IP SLA en Switch D2.....	72
Tabla 43. Configuración HSRPv2 en el Switch D1.	74
Tabla 44. Configuración HSRPv2 en el Switch D2.	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología escenario 1	14
Figura 2. Configuraciones básicas Router R1	18
Figura 3. Configuraciones básicas Router R2	20
Figura 4. Configuraciones básicas Router R3	22
Figura 5. Configuraciones básicas Switch D1.....	25
Figura 6. Configuraciones básicas Switch D2.....	29
Figura 7. Configuraciones básicas Switch A1	31
Figura 8. Configuración direcciones IPv4 e IPv6 en el host PC1.....	32
Figura 9. Configuración direcciones IPv4 e IPv6 en el host PC4.....	32
Figura 10. Verificación de enlaces troncales en el switch D1	34
Figura 11. Configuración de enlaces troncales en D2.	35
Figura 12. Verificación de configuración enlaces troncales en el switch A1	37
Figura 13. Verificación de configuración de vlan nativa en el switch D1.....	38
Figura 14. Configuración de vlan nativa en D2.	39
Figura 15. Verificación de configuración vlan nativa en el switch A1	40
Figura 16. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en D1.....	41
Figura 17. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en D2.....	42
Figura 18. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en A1.....	43
Figura 19. Verificación de los puentes raíz RSTP en D1.....	44
Figura 20. Verificación de los puentes raíz RSTP en D2.....	44
Figura 21. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D1	46
Figura 22. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D2	47
Figura 23. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D1	49
Figura 24. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D2	50
Figura 25. Verificación de creación de EtherChannel LACP 1 y 2 en el switch A1	51
Figura 26. Verificación de configuración del host en el Switch D1.....	52
Figura 27. Configuración de Servicios DHCP en PC2	54
Figura 28. Configuración de Servicios DHCP en PC3	55
Figura 29. Verificación de conectividad desde el host PC1	56
Figura 30. Verificación de conectividad desde el host PC2	57
Figura 31. Verificación de conectividad desde el host PC3	57
Figura 32. Verificación de conectividad desde el host PC4	58
Figura 33. Verificación de configuraciones en el Router R1.	60
Figura 34. Verificación de configuraciones OSPF en Router R2	61
Figura 35. Verificación de configuraciones OSPF en Switch D1	62
Figura 36. Verificación de configuraciones OSPF en el Switch D2.....	63
Figura 37. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Router R1.	64
Figura 38. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Router R3.	65
Figura 39. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Switch D1.....	66
Figura 40. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Switch D2.....	67
Figura 41. Verificación de configuraciones MP-BGP en el Router R2	68

Figura 42. Verificación de configuraciones MP-BGP en el Router R1.....	70
Figura 43. Verificación de configuraciones IP SLA en el Switch D1.	72
Figura 44. Verificación de configuraciones IP SLA en el Switch D2.	73
Figura 45. Verificación de configuraciones HSRPv2 en el Switch D1.....	75
Figura 46. Verificación de configuraciones HSRPv2 en el Switch D2.....	77

GLOSARIO

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol): es un protocolo avanzado de enrutamiento por vector de distancia que se utiliza en una red informática para automatizar las decisiones y la configuración del enrutamiento.

GNS3: Es un simulador de redes GNS3 que ha permitido a los ingenieros de redes virtualizar dispositivos de hardware reales, que originalmente solo emulaba dispositivos Cisco mediante un software llamado Dynamips, ahora ha evolucionado y es compatible con muchos dispositivos de múltiples proveedores de redes, incluidos conmutadores virtuales de Cisco, Cisco ASA, Brocade vRouters, conmutadores Cumulus Linux, instancias Docker, HPE VSR, varios dispositivos Linux.

LACP (Link Aggregation Control Protocol): es una especificación IEEE (802.3ad) que permite agrupar varios puertos físicos para formar un único canal lógico. LACP permite que un switch negocie un grupo automático mediante el envío de paquetes LACP al peer. Se usa para facilitar los EtherChannels en entornos de varios proveedores.

OSPF (Open Shortest Path First): Protocolo de router usado para encontrar la mejor trayectoria para los paquetes a medida que pasan a través de un conjunto de redes conectadas.

RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol): es el sucesor y la versión mejorada del Spanning Tree Protocol (STP). El propósito de RSTP es proporcionar una convergencia significativamente más rápida sin dejar de ser compatible con versiones anteriores del protocolo de árbol de expansión (802.1d). RSTP se utiliza para crear una topología de red sin bucles, similar a STP pero más rápida. Proporciona una convergencia más rápida y una mejor seguridad al mismo tiempo que es compatible con versiones anteriores de STP. Mientras que STP estándar tarda ~50 segundos en converger, RSTP puede lograr una convergencia de menos de un segundo. RSTP es más rápido que STP porque un puerto RSTP no espera a que expire el temporizador de retardo de reenvío.

RESUMEN

En este trabajo se desarrolla la configuración de una red para que haya accesibilidad completa de extremo a extremo, en donde los hosts tienen soporte de puerta de enlace predeterminada y se implementan protocolos de administración dentro de la red de la compañía. La red se construye en el software de simulación GSN3, en donde se utilizan enrutadores Cisco 7200. Los conmutadores utilizados en las prácticas de laboratorio son conmutadores Cisco Catalyst L2.

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

ABSTRACT

In this work, the configuration of a network is developed so that there is complete end-to-end accessibility, where the hosts have default gateway support and management protocols are implemented within the company network. The network is built in GSN3 simulation software, using Cisco 7200 routers. The switches used in the labs are Cisco Catalyst L2 switches.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Diplomado de profundización Cisco CCNP, tiene como objetivo proporcionar al ingeniero electrónico herramientas para mejorar su competitividad al permitir que el estudiante se apropie y aplique los conocimientos sobre redes relacionados con la infraestructura, virtualización, calidad de servicio, seguridad y automatización. La utilización del software de simulación GSN3 permite adquirir habilidades en la implementación de infraestructura de redes multiplataforma y multipropósito.

En el escenario 1 se trabaja como primer paso con la construcción de la red y la configuración de los ajustes básicos de los dispositivos enrutadores y conmutadores; y el direccionamiento de las diferentes interfaces en IPv4 e IPv6. Luego se configuran los enlaces troncales en las interfaces de los switches. El estándar de red usado para estas troncales es el IEEE 802.1Q, el cual establece las especificaciones para las VLAN (redes de área local virtuales o LAN virtuales) en una red Ethernet IEEE 802.3. Las VLAN son un grupo lógico de computadoras que parecen estar en la misma LAN, independientemente de la configuración de la red física subyacente. Los administradores de red dividen las redes para que coincidan con los requisitos funcionales de las VLAN, de modo que cada VLAN forme parte de un subconjunto de puertos en uno o varios switches. Esto permite que las computadoras y los dispositivos en una VLAN se comuniquen en el entorno simulado como si fuera una LAN separada.

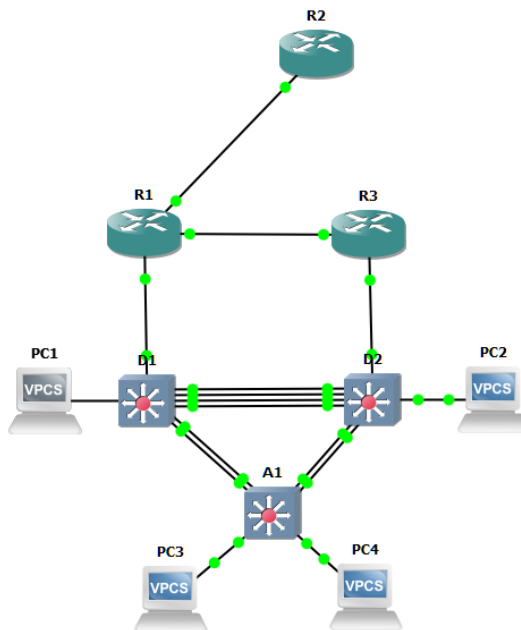
En el escenario 2 se configura el protocolo OSPF, el cual permite un direccionamiento desarrollado para las redes IP, basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF). También se realiza la configuración del protocolo BGP multiprotocolo que permite definir las conexiones de las redes internas con los proveedores de servicios de internet y permite transportar más tráfico IP; esta configuración se realiza para IPv4 e IPv6. Las últimas configuraciones que se realizan en la red para hacerlas convergentes es el Hot Standby Router Protocol (HSRP), el cual es un protocolo de redundancia propiedad de Cisco para establecer una puerta de enlace predeterminada tolerante a fallas. El protocolo establece un marco entre los enrutadores de red para lograr la conmutación por error de la puerta de enlace predeterminada si la puerta de enlace principal se vuelve inaccesible.

1. TOPOLOGIA DEL ESCENARIO 1

1.1. Descripción del escenario.

En la figura 1 se observa la topología correspondiente al escenario 1, donde se detallan los diferentes equipos que se configuran los parámetros básicos, el servidor DHCP, los puertos troncales y los protocolos de administración de red.

Figura 1. Topología escenario 1



Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Topología Escenario 1

1.2. Construcción de la red del escenario 1

En el desarrollo de la construcción de la topología de red, se utilizaron los siguientes equipos:

- 3 Routers Cisco 7200 (R1, R2 y R3)
- 3 Switches Cisco IOU L2 (D1, D2 y A1)
- 4 Host (VPCS)

El cableado entre los diferentes equipos que componen la red se realiza por medio de los puestos de ethernet habilitados en todos los equipos del escenario 1, el cual fue implementado en el software GSN3.

1.3. Configuración de parámetros básicos para cada dispositivo.

La configuración de las direcciones IP de los dispositivos de red y los hosts de la figura se realizan según la tabla 1.

Tabla 1. Tabla de direccionamiento escenario 1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link -Local
R1	E1/0	209.165.200.225/ 27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
R1	E1/2	10.84.10.1/24	2001:db8:100:1010::1 /64	fe80::1:2
R1	E1/1	10.84.13.1/24	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
R2	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.84.11.1/24	2001:db8:100:1011::1 /64	fe80::3:2
R3	E1/1	10.84.13.3/24	2001:db8:100:1013::3 /64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.84.10.2/24	2001:db8:100:1010::2 /64	fe80::d1: 1
D1	VLAN 100	10.84.100.1/24	2001:db8:100:100::1/ 64	fe80::d1: 2
D1	VLAN 101	10.84.101.1/24	2001:db8:100:101::1/ 64	fe80::d1: 3
D1	VLAN 102	10.84.102.1/24	2001:db8:100:102::1/ 64	fe80::d1: 4
D2	E1/0	10.84.11.2/24	2001:db8:100:1011::2 /64	fe80::d2: 1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link -Local
D2	VLAN 100	10.84.100.2/24	2001:db8:100:100::2/ 64	fe80::d2: 2
D2	VLAN 101	10.84.101.2/24	2001:db8:100:101::2/ 64	fe80::d2: 3
D2	VLAN 102	10.84.102.2/24	2001:db8:100:102::2/ 64	fe80::d2: 4
A1	VLAN 100	10.84.100.3/23	2001:db8:100:100::3/ 64	fe80::a1: 1
PC1	NIC	10.84.100.5/24	2001:db8:100:100::5/ 64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	1063100.6/24	2001:db8:100:100::6/ 64	EUI-64

La configuración de los equipos de la topología 1 inicia con los router R1, R2, R3. Seguido se configuran los switch D1, D2 y A1.

Tabla 2. Configuraciones básicas Router R1

Comando	Descripción
hostname R1	Define el nombre del switch
ipv6 unicast-routing	Habilita direccionamiento IPv6
no ip domain lookup	Desactiva la traducción de DSN
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestran en el terminal.
Line con 0	Configura la consola 0
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
Logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software Cisco IOS.

Exit	Termina la configuración de la consola 0
interface e1/0	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224	Asigna dirección Ipv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::1:1 link-local	Asigna dirección Ipv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:200::1/64	Asigna dirección Ipv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/0
Exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/0
interface e1/2	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/2
ip address 10.84.10.1 255.255.255.0	Asigna dirección Ipv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::1:2 link-local	Asigna dirección Ipv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64	Asigna dirección Ipv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/2
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/2
interface e1/1	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/1
ip address 10.84.13.1 255.255.255.0	Asigna dirección Ipv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::1:3 link-local	Asigna dirección Ipv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64	Asigna dirección Ipv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/1
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/1

Luego de configurar el router R1 se realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM del dispositivo mediante el comando: copy running-config startup-config. Este proceso se evidencia en la figura 2.

Figura 2. Configuraciones básicas Router R1

```

R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Oct 6 01:30:19.183: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Oct 6 01:30:20.183: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to up
R1(config-if)#
*Oct 6 01:30:20.427: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), with IOU1 Etherne
t1/2 (half duplex).
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ip address 10.04.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)#
*Oct 6 01:31:09.275: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), with IOU1 Etherne
t1/2 (half duplex).
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Oct 6 01:31:24.923: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config-if)#
*Oct 6 01:31:25.923: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Oct 6 01:31:37.195: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
*Oct 6 01:32:04.459: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), with IOU1 Etherne
t1/2 (half duplex).
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#
*Oct 6 01:32:57.203: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), with IOU1 Etherne
t1/2 (half duplex).
R1#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones en el Router R1.

Tabla 3. Configuraciones básicas Router R2

Comando	Descripción
hostname R2	Define el nombre del router
ipv6 unicast-routing	Habilita direccionamiento Ipv6
no ip domain lookup	Desactiva la traducción de DSN
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestran en el terminal.
line con 0	Configura la consola 0 del router
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software Cisco IOS.

exit	Termina la configuración de la consola 0
interface e1/0	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/0
ip address 209.165.200.226 255.255.255.224	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::2:1 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:200::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/0
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/0
interface Loopback 0	Configura la interfaz lógica interna del router
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255	Configura la dirección IPv4
ipv6 address fe80::2:3 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:2222::1/128	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz
exit	Cierra la configuración de la interfaz

Luego de configurar el router R2 se realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM del dispositivo mediante el comando: copy running-config startup-config. Este proceso se evidencia en la figura 3.

Figura 3. Configuraciones básicas Router R2

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*Oct 6 01:37:07.735: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Oct 6 01:37:08.735: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Loopback 0
R2(config-if)#
*Oct 6 01:37:23.499: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222:1/128
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#exit
R2#
*Oct 6 01:38:02.591: %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#
R2#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones en el Router R2

Tabla 4. Configuraciones básicas Router R3

Comando	Descripción
hostname R3	Define el nombre del router
ipv6 unicast-routing	Habilita direccionamiento lpv6
no ip domain lookup	Desactiva la traducción de DSN
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestran en el terminal.
line con 0	Configura la consola 0 del router
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software Cisco IOS.

Exit	Termina la configuración de la consola 0
interface e1/0	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/0
ip address 10.84.11.1 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::3:2 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/0
Exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/0
interface e1/1	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/1
ip address 10.84.13.3 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::3:3 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/1
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/1

Luego de configurar cada el router R3 realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM de cada dispositivo mediante el comando: copy running-config starup-config. Este proceso se evidencia en la figura 4.

Figura 4. Configuraciones básicas Router R3

```

R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ip address 10.84.11.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*Oct 6 01:40:50.707: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Oct 6 01:40:51.707: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ip address 10.84.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#
*Oct 6 01:41:11.867: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with IOU2 Ethernet1/0 (half duplex).
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*Oct 6 01:41:45.099: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Oct 6 01:41:46.099: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#
R3#
*Oct 6 01:41:53.243: %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#
    
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones básicas Router R3

Tabla 5. Configuraciones básicas Switch D1

Comando	Descripción
hostname D1	Define el nombre del switch
ip routing	Habilita direccionamiento IPv4
ipv6 unicast-routing	Habilita direccionamiento IPv6
no ip domain lookup	Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestra en el terminal.
line con 0	Configura la consola 0 del switch
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida

	con la salida solicitada del software Cisco IOS.
vlan 100	Configura la VLAN 100
name Management	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 101	Configura la VLAN 101
name UserGroupA	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 102	Configura la VLAN 102
name UserGroupB	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 999	Asigna un nombre a la VLAN
name NATIVE	Asigna como VLAN nativa
exit	Termina la configuración
interface e1/2	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/0
no switchport	Convierte el Puerto de capa 2 a capa 3
ip address 10.84.10.2 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d1:1 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/0
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/2
interface vlan 100	Ingreso a la configuración de la VLAN 100
ip address 10.84.100.1 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d1:2 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
interface vlan 101	Ingreso a la configuración de la VLAN 101
ip address 10.84.101.1 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d1:3 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local

ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
interface vlan 102	Ingreso a la configuración de la VLAN 102
ip address 10.84.102.1 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d1:4 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
ip dhcp excluded-address 10.84.101.1 10.84.101.109	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.101.141 10.84.101.254	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.102.1 10.84.102.109	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.102.141 10.84.102.254	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp pool VLAN-101	Ingreso a la configuración del servidor DHCP de la VLAN 101
network 10.84.101.0 255.255.255.0	Define la red y la máscara de red del DHCP
default-router 10.84.101.254	Define la puerta de enlace por defecto
exit	Termina la configuración
ip dhcp pool VLAN-102	Ingreso a la configuración del servidor DHCP de la VLAN 101
network 10.84.102.0 255.255.255.0	Define la red y la máscara de red del DHCP
default-router 10.84.102.254	Define la puerta de enlace por defecto
exit	Termina la configuración
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3	Configura el grupo de interfaces

shutdown	Deshabilita todas las interfaces en el rango
exit	Termina la configuración

Luego de configurar el switch D1 se realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM de cada dispositivo mediante el comando: copy running-config startup-config. Este proceso se evidencia en las figura 5.

Figura 5. Configuraciones básicas Switch D1

```

D1
*Oct 6 01:51:13.251: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/3, changed state to administratively down
*Oct 6 01:51:13.256: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/0, changed state to administratively down
D1(config-if-range)#
*Oct 6 01:51:13.256: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/1, changed state to administratively down
*Oct 6 01:51:13.264: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/2, changed state to administratively down
*Oct 6 01:51:13.264: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/3, changed state to administratively down
*Oct 6 01:51:14.228: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.238: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.238: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
D1(config-if-range)#
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.254: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.270: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.270: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.270: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*Oct 6 01:51:14.270: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#exit
D1#
*Oct 6 01:51:26.187: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
*Oct 6 01:51:31.865: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).

Warning: Attempting to overwrite a 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 1378 bytes[OK]
D1#
D1#
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
8:51 p. m.
5/10/2022

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones básicas switch D1

Tabla 6. Configuraciones básicas Switch D2

Comando	Descripción
hostname D2	Define el nombre del switch
ip routing	Habilita direccionamiento IPv4
ipv6 unicast-routing	Habilita direccionamiento IPv6

no ip domain lookup	Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestra en el terminal.
line con 0	Configura la consola 0 del switch
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software Cisco IOS.
vlan 100	Configura la VLAN 100
name Management	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 101	Configura la VLAN 101
name UserGroupA	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 102	Configura la VLAN 102
name UserGroupB	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina la configuración
vlan 999	Asigna un nombre a la VLAN
name NATIVE	Asigna como VLAN nativa
exit	Termina la configuración
interface e1/0	Ingreso a la configuración de la interfaz e1/0
no switchport	Convierte el Puerto de capa 2 a capa 3
ip address 10.84.11.2 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d1:1 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz e1/0
exit	Cierra la configuración de la interfaz e1/2
interface vlan 100	Ingreso a la configuración de la VLAN 100
ip address 10.84.100.2 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz

ipv6 address fe80::d2:2 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
interface vlan 101	Ingreso a la configuración de la VLAN 101
ip address 10.84.101.2 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d2:3 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
interface vlan 102	Ingreso a la configuración de la VLAN 102
ip address 10.84.102.2 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::d2:4 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Cierra la configuración
ip dhcp excluded-address 10.84.101.1 10.84.101.209	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.101.241 10.84.101.254	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.102.1 10.84.102.209	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
ip dhcp excluded-address 10.84.102.241 10.84.102.254	Configura direcciones IPv4 reservadas por el servidor DHCP
exit	Cierra la configuración

ip dhcp pool VLAN-102	Ingreso a la configuración del servidor DHCP de la VLAN 102
network 10.84.101.0 255.255.255.0	Define la red y la máscara de red del DHCP
default-router 10.84.101.254	Define la puerta de enlace por defecto
exit	Termina la configuración
ip dhcp pool VLAN-102	Ingreso a la configuración del servidor DHCP de la VLAN 101
network 10.84.102.0 255.255.255.0	Define la red y la máscara de red del DHCP
default-router 10.84.102.254	Define la puerta de enlace por defecto
exit	Termina la configuración
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3	Configura el grupo de interfaces
shutdown	Deshabilita todas las interfaces en el rango
exit	Termina la configuración

Luego de configurar cada uno el switch D2 se realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM de cada dispositivo mediante el comando: copy running-config startup-config. Este proceso se evidencia en las figura 6.

Figura 6. Configuraciones básicas Switch D2

```

D2#
*Oct 6 01:59:45.494: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/2, changed state to administratively down
*Oct 6 01:59:45.494: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/3, changed state to administratively down
*Oct 6 01:59:46.450: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.450: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
D2(config-if-range)#
*Oct 6 01:59:46.496: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*Oct 6 01:59:46.496: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
D2(config-if-range)#
*Oct 6 01:59:46.949: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#copy running-config startup-config
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config)#exit
D2#
*Oct 6 02:00:02.981: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 2489 bytes to 1381 bytes[OK]
D2#
D2#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones básicas switch D2

Tabla 7. Configuraciones básicas Switch A1

Comandos	Descripción
hostname A1	Define el nombre del router
no ip domain lookup	Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#	Define el mensaje personalizado que se muestran en el terminal.
line con 0	Configura la consola 0 del router
exec-timeout 0 0	Deshabilita el tiempo de espera para cerrar sesión en la consola.
logging synchronous	Sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software Cisco IOS.

exit	Termina la configuración de la consola 0
vlan 100	Ingreso a la configuración de la VLAN 100
name Management	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina configuración
vlan 101	Ingreso a la configuración de la VLAN 101
name UserGroupA	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina configuración
vlan 102	Ingreso a la configuración de la VLAN 102
name UserGroupB	Asigna un nombre a la VLAN
exit	Termina configuración
vlan 999	Ingreso a la configuración de la VLAN 999
name NATIVE	Asigna la VLAN como nativa
exit	Termina la configuración
interface vlan 100	Ingreso a la configuración de la VLAN 100
ip address 10.84.100.3 255.255.255.0	Asigna dirección IPv4 a la interfaz
ipv6 address fe80::a1:1 link-local	Asigna dirección IPv6 del enlace local
ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64	Asigna dirección IPv6 de la interfaz
no shutdown	Habilita la interfaz de la VLAN
exit	Termina configuración
interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3	Configura las interfaces de forma grupal
shutdown	Deshabilita las interfaces
exit	Termina la configuración

Luego de configurar el switch se realiza el proceso de guardar en la memoria NVRAM de cada dispositivo mediante el comando: copy running-config startup-config. Este proceso se evidencia en las figura 7.

Figura 7. Configuraciones básicas Switch A1

```
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#
*Oct 6 02:04:09.832: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.832: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.832: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.832: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/1, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.837: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/2, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.845: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/3, changed state to administratively down
A1(config-if-range)#
*Oct 6 02:04:09.845: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/0, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.845: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/1, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.845: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/2, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:09.854: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/3, changed state to administratively down
*Oct 6 02:04:10.837: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.837: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.837: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.837: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.837: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
A1(config-if-range)#
*Oct 6 02:04:10.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*Oct 6 02:04:10.854: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
A1#
*Oct 6 02:04:24.506: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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#
A1#
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Configuraciones básicas switch A1

Luego de realizar las configuraciones básicas en router y switch se configuran en los host PC1 y PC4, las direcciones IPv4 e IPv6 y la dirección de la puerta de enlace predeterminada.

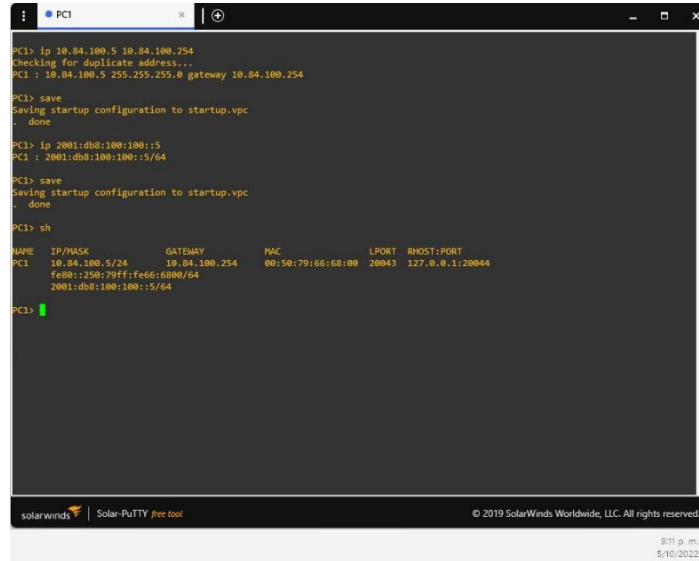
En los host se utilizan los siguientes comandos:

```
ip 10.84.100.X 10.84.100.254
save
```

```
ip 2001:db8:100:100::X
```

donde X se reemplaza por el indicado en la tabla de enrutamiento. Luego se utiliza el comando save para guardar las direcciones IPv4 e IPv6 fijas que van a tener los hosts PC1 y PC4. Las figuras 8 y 9 evidencian el procedimiento seguido en cada uno de los host.

Figura 8. Configuración direcciones IPv4 e IPv6 en el host PC1



```
PC1> ip 10.84.100.5 10.84.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.84.100.5 255.255.255.0 gateway 10.84.100.254

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

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

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

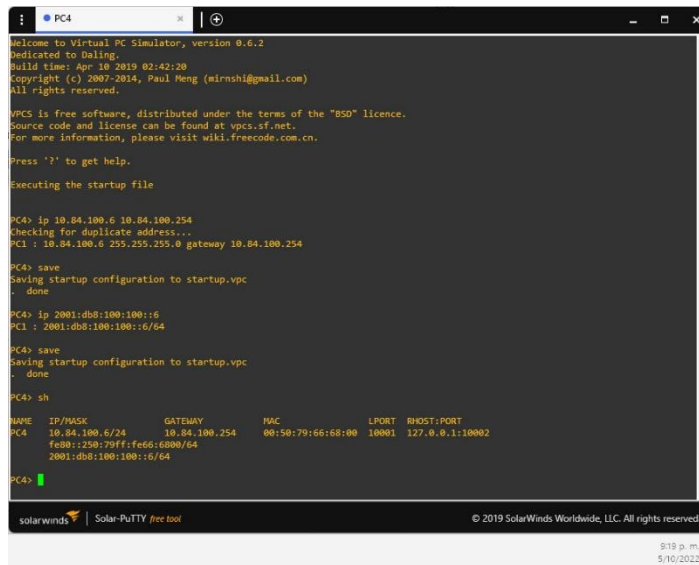
PC1> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.84.100.5/24 10.84.100.254 00:50:79:66:68:00 20043 127.0.0.1:20044
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

PC1>
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Consola host PC1

Figura 9. Configuración direcciones IPv4 e IPv6 en el host PC4



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC4> ip 10.84.100.6 10.84.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.84.100.6 255.255.255.0 gateway 10.84.100.254

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

PC4> ip 2001:db8:100:100::6
PC1 : 2001:db8:100:100::6/64

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

PC4> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC4 10.84.100.6/24 10.84.100.254 00:50:79:66:68:00 10001 127.0.0.1:10002
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::6/64

PC4>
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Consola host PC4

2. CONFIGURACIÓN DE LA CAPA 2 DE LA RED Y EL SOPORTE DE HOST

2.1. Tarea 2.1. Configurar en los switches las interfaces troncales IEEE 802.1Q.

La configuración de las interfaces troncales se realiza con los comandos:

- `switchport trunk encapsulation dot1q`
- `switchport mode trunk`

La primera línea de comando configura el estándar IEEE 802.1Q y la segunda línea configura el modo troncal en las interfaces de los equipos. La configuración de enlaces troncales se realiza entre dos dispositivos.

2.1.1. Configuración de enlace troncal en los switch D1 y D2

Tabla 8. Configuración enlace troncal en switch D1

Comando	Descripción
<code>config t</code>	Entra al modo de configuración global
<code>interface range e2/0-3</code>	Configura los puertos de la interfaz e2
<code>switchport trunk encapsulation dot1q</code>	Configura el estándar IEEE 802.1Q
<code>switchport mode trunk</code>	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e2
<code>exit</code>	Termina la configuración

Se verifica los enlaces troncales configurados en los switch D1, mediante el comando `show running-config` (Figura 10).

Figura 10. Verificación de enlaces troncales en el switch D1

```

D1
interface Ethernet1/1
shutdown
!
interface Ethernet1/2
no switchport
ip address 10.84.10.2 255.255.255.0
duplex auto
ipv6 address FE80::D1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::2/64
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet3/0

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Enlaces troncales en D1

Tabla 9. Configuración enlace troncal en switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e2/0-3	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e2
exit	Termina la configuración

Se verifica los enlaces troncales configurados en los switch D2, mediante el comando show running-config (Figura 11).

Figura 11. Configuración de enlaces troncales en D2.

```

channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
!
interface Ethernet2/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/3
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet3/0
 shutdown
!
interface Ethernet3/1
 shutdown
!
interface Ethernet3/2
 shutdown
!

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Enlaces troncales en D2

2.1.2. Configuración de enlace troncal en los switch D1 y A1

Tabla 10. Configuración enlace troncal en switch D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e0
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e0
exit	Termina la configuración

Tabla 11. Configuración enlace troncal en switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e0
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e0
exit	Termina la configuración

2.1.3. Configuración de enlace troncal en los switch D2 y A1

Tabla 12. Configuración enlace troncal en switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e1/1-2	Configura los puertos de la interfaz e1
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e1
exit	Termina la configuración

Se verifican los enlaces troncales configurados entre los switch D1 y A1, mediante el comando show running-config, los cuales muestran en la figura 12.

Tabla 13. Configuración enlace troncal en switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e1/1-2	Configura los puertos de la interfaz e0
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q

switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz e1
Exit	Termina la configuración

Se verifican los enlaces troncales configurados entre los switch D2 y A1, mediante el comando show running-config, los cuales muestran en la figura 12.

Figura 12. Verificación de configuración enlaces troncales en el switch A1

```

A1#show running-config
interface Port-channel1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
!
interface Port-channel2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/0
 shutdown
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode passive
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode passive
!
interface Ethernet0/3
 shutdown
!
interface Ethernet1/0
 shutdown
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 2 mode passive
!

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Vlan nativa en A1

2.2. Tarea 2.2 Configurar en todos los switches la VLAN nativa en los enlaces troncales.

Esta configuración se realiza mediante el comando:

- switchport trunk native vlan 999

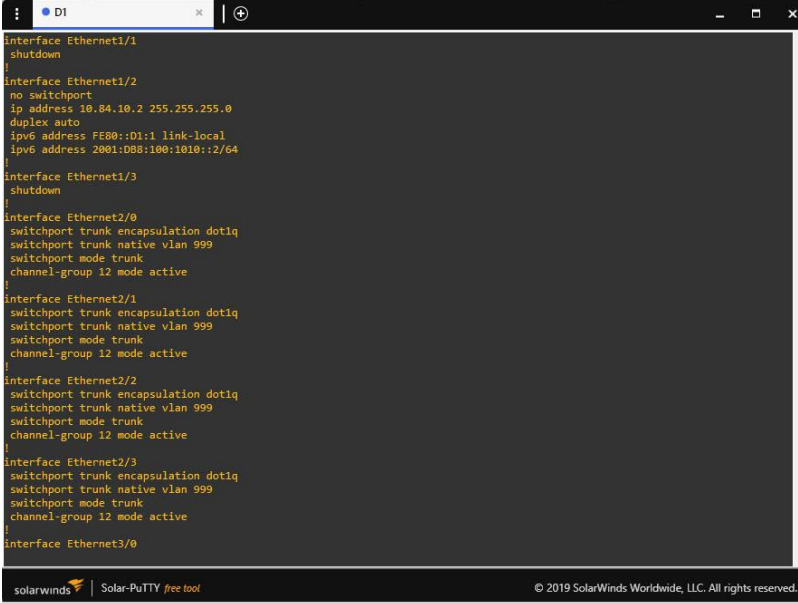
La configuración del enlace troncal en cada switch se muestra a continuación.

2.2.1. Configuración de la vlan nativa en el switch D1

Tabla 14. Configuración vlan nativa en switch D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e2/0-3	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración

Figura 13. Verificación de configuración de vlan nativa en el switch D1



```
interface Ethernet1/1
shutdown
!
interface Ethernet1/2
no switchport
ip address 10.84.10.2 255.255.255.0
duplex auto
ipv6 address FE80::D1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::2/64
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet3/0
```

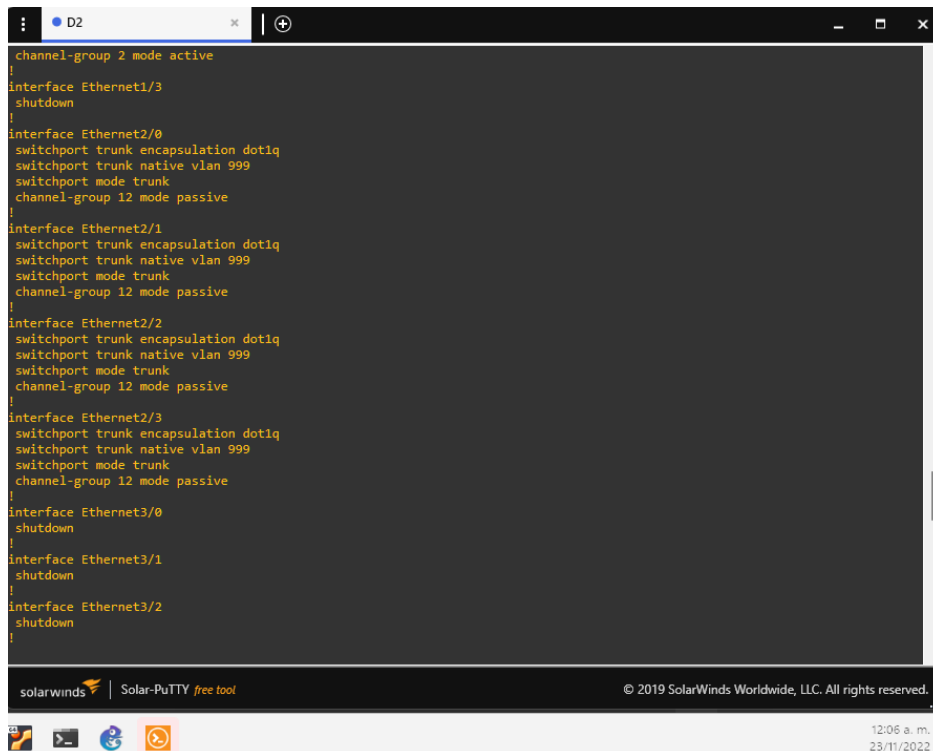
Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Enlaces troncales en D1

2.2.2. Configuración de la vlan nativa en el switch D2

Tabla 15. Configuración vlan nativa en switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e2/0-3	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración

Figura 14. Configuración de vlan nativa en D2.



```
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode passive
!
interface Ethernet3/0
shutdown
!
interface Ethernet3/1
shutdown
!
interface Ethernet3/2
shutdown
!
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Enlaces troncales en D2

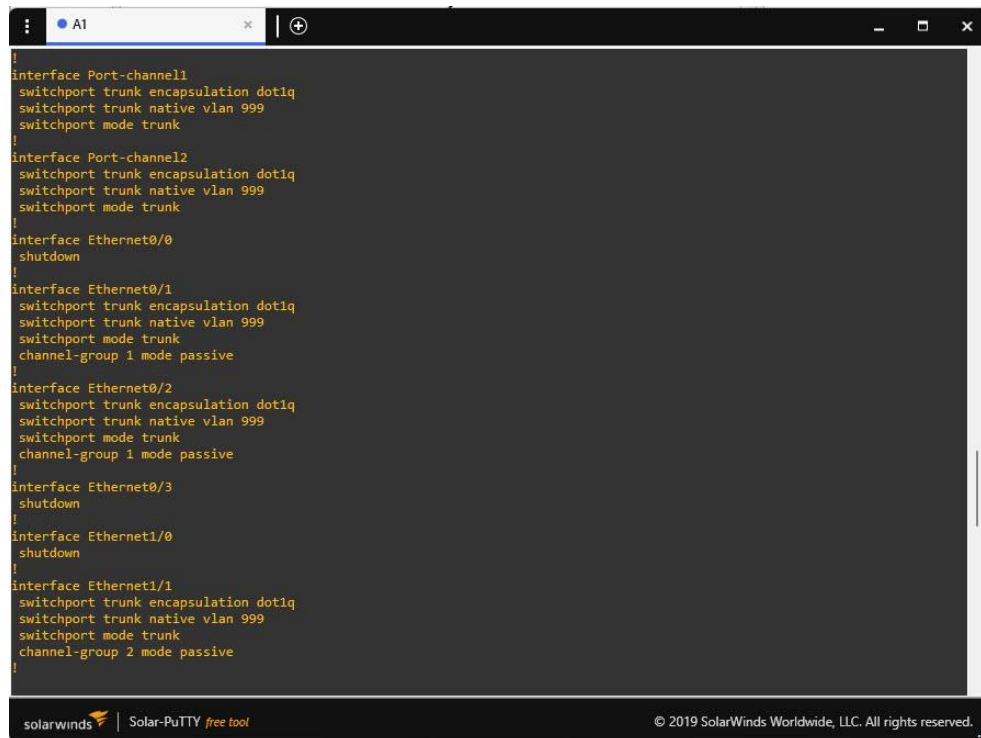
2.2.3. Configuración de la vlan nativa en el switch A1

Tabla 16. Configuración vlan nativa en switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e0/1-2	Configura los puertos de la interfaz e2
switchport trunk native vlan 999	Configura la vlan nativa
exit	Termina la configuración

Se verifican los enlaces troncales configurados en el switch A1, mediante el comando show running-config, los cuales muestran en la figura 15.

Figura 15. Verificación de configuración vlan nativa en el switch A1



```
!
interface Port-channel1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
!
interface Port-channel2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/0
 shutdown
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode passive
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode passive
!
interface Ethernet0/3
 shutdown
!
interface Ethernet1/0
 shutdown
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport mode trunk
 channel-group 2 mode passive
!
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Vlan nativa en A1

2.3. Tarea 2.3. Habilitar el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en todos los switches

Este protocolo se implementa mediante el comando:

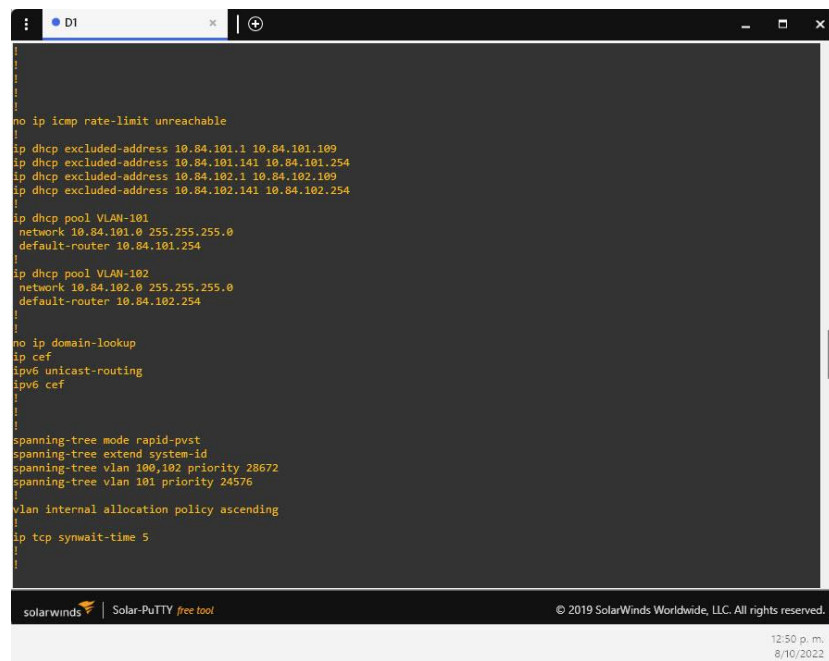
- spanning-tree mode rapid-pvst

Tabla 17. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
spanning-tree mode rapid-pvst	Configura el protocolo Rapid Spanning-Tree
exit	Termina la configuración global

En la figura 16 se observa la implementación del protocolo RSTP en el switch D1.

Figura 16. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en D1



```
no ip icmp rate-limit unreachable
}
ip dhcp excluded-address 10.84.101.1 10.84.101.109
ip dhcp excluded-address 10.84.101.141 10.84.101.254
ip dhcp excluded-address 10.84.102.1 10.84.102.109
ip dhcp excluded-address 10.84.102.141 10.84.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.84.101.0 255.255.255.0
default-router 10.84.101.254
}
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.84.102.0 255.255.255.0
default-router 10.84.102.254
}
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
}
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
vlan internal allocation policy ascending
ip tcp synwait-time 5
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Protocolo RSTP en D1

Tabla 18. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
spanning-tree mode rapid-pvst	Configura el protocolo Rapid Spanning-Tree
exit	Termina la configuración global

En la figura 17 se observa la implementación del protocolo RSTP en el switch D2.

Figura 17. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en D2

```

no ip icmp rate-limit unreachable
}
ip dhcp excluded-address 10.84.101.1 10.84.101.209
ip dhcp excluded-address 10.84.101.241 10.84.101.254
ip dhcp excluded-address 10.84.102.1 10.84.102.209
ip dhcp excluded-address 10.84.102.241 10.84.102.254
}
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.84.101.0 255.255.255.0
default-router 10.84.101.254
}
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.84.102.0 255.255.255.0
default-router 10.84.102.254
}
}
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
}
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
}
vlan internal allocation policy ascending
ip tcp synwait-time 5
}

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Protocolo RSTP en D2

Tabla 19. Configuración protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en el switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
spanning-tree mode rapid-pvst	Configura el protocolo Rapid Spanning-Tree
exit	Termina la configuración global

Figura 18. Verificación Protocolo Rapid Spanning-Tree en A1

```

logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
}
no aaa new-model
}
}
no ip icmp rate-limit unreachable
}
}
no ip domain-lookup
ip cef
no ipv6 cef
}
}
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 20400
spanning-tree vlan 101 priority 28672

vlan internal allocation policy ascending

ip tcp synwait-time 5

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Protocolo RSTP en A1

2.4. Tarea 2.4 Configurar los puentes raíz RSTP (root bridges) en D1 y D2.

Tabla 20. Configuración de los puentes raíz RSTP en D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
spanning-tree vlan 101 root primary	Establece la VLAN 101 como prioridad primaria
spanning-tree vlan 100,102 root secondary	Establece la VLAN 100,102 con prioridad secundaria
exit	Termina la configuración global

Figura 19. Verificación de los puentes raíz RSTP en D1.

```

default-router 10.84.102.254
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
!
vlan internal allocation policy ascending
!
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
!
!

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Puentes raíz RSTP en D1

Tabla 21. Configuración de los puentes raíz RSTP en D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
spanning-tree vlan 100,102 root primary	Establece la VLAN 100 y 102 con prioridad primaria
spanning-tree vlan 101 root secondary	Establece la VLAN 101 con prioridad secundaria
exit	Termina la configuración global

Figura 20. Verificación de los puentes raíz RSTP en D2

```

no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
!
vlan internal allocation policy ascending
!
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
!
track 6 ip sla 6
!
!

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Puentes raíz RSTP en D2

2.5. Tarea 2.5 Establecer en todos los switches EtherChannels LACP

2.5.1. Configuración del EtherChannel Puerto 12.

El EtherChannel Puerto 12 se establece entre los switch D1 y D2, los comandos de configuración en cada switch se muestran a continuación.

Tabla 22. Configuración de EtherChannel LACP en switch D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 12	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e2/0-3	Entra a la configuración global de las interfaces
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
channel-group 12 mode active	Habilita el channel group
exit	Termina la configuración

Figura 21. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D1

```

D1#
D1#enable
D1#show etherchannel summary
D1#
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)
D1#
solarwinds | Solar-PuTTY free tool
© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
6:53 p. m.
9/10/2022

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – EtherChannel en switch D1

Tabla 23. Configuración de EtherChannel LACP en switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 12	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e2/0-3	Entra a la configuración global de las interfaces
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa

channel-group 12 mode passive	Establece que la interfaz no está en un estado de negociación activo
exit	Termina la configuración

Figura 22. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D2

```

D2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       M - 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
-----
 2     Po2(SU)         LACP       Et1/1(P)  Et1/2(P)
12     Po12(SU)        LACP       Et2/0(P)  Et2/1(P)
                                     Et2/2(P)
                                     Et2/3(P)

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – EtherChannel en switch D2

2.5.2. Configuración del EtherChannel Puerto 1

El EtherChannel Puerto 1 se establece entre los switch D1 y A1, los comandos de configuración en cada switch se muestran a continuación.

Tabla 24. Configuración de EtherChannel LACP en switch D1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 1	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q

switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e0/1-2	Entra a la configuración global de las interfaces
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
channel-group 1 mode active	Establece que la interfaz no está en un estado de negociación activo
exit	Termina la configuración

Tabla 25. Configuración de EtherChannel LACP en switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 1	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e0/1-2	Entra a la configuración global de las interfaces
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
channel-group 1 mode passive	Establece que la interfaz no está en un estado de negociación activo
exit	Termina la configuración

Mediante el comando “show EtherChannel summary” se verifica la creación de los EtherChannel LACP en el switch D1 del escenario.

Figura 23. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D1

```

D1#
Oct 9 23:52:59.570: XCDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
Oct 9 23:53:00.570: XCDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
Oct 9 23:53:01.575: XCDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
Oct 9 23:53:22.509: XLINK-3-UPDOWN: Interface Vlan101, changed state to up
Oct 9 23:53:23.521: XLINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan101, changed state to up
D1#enable
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down P - bundled in port-channel
I - stand-alone s - suspended
H - Hot-standby (LACP only)
R - Layer3 S - Layer2
U - in use N - not in use, no aggregation
f - failed to allocate aggregator

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

A - formed by Auto LAG

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

Group Port-channel Protocol Ports
-----+-----+-----+-----
1 Po1(SU) LACP Et0/1(P) Et0/2(P)
2 Po12(SU) LACP Et2/0(P) Et2/1(P) Et2/2(P)
Et2/3(P)
D1#
solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
6:53 p. m.
9/10/2022

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – EtherChannel en switch D1

2.5.3. Configuración del EtherChannel Puerto 2

El EtherChannel Puerto 1 se establece entre los switch D2 y A2, los comandos de configuración en cada switch se muestran a continuación.

Tabla 26. Configuración de EtherChannel LACP en switch D2

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 2	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e1/1-2	Entra a la configuración global de las interfaces

switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
channel-group 12 mode active	Establece que la interfaz no está en un estado de negociación activo
no shutdown	Habilita las interfaces
exit	Termina la configuración

Mediante el comando “show EtherChannel summary” se verifica la creación de los EtherChannel LACP en el switch D2 del escenario.

Figura 24. Verificación de creación de EtherChannel LACP en el switch D2

```

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
-----
2      Po2(SU)         LACP       Et1/1(P)  Et1/2(P)
12     Po12(SU)        LACP       Et2/0(P)  Et2/1(P)  Et2/2(P)

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – EtherChannel en switch D2

Tabla 27. Configuración de EtherChannel LACP en switch A1

Comando	Descripción
config t	Entra al modo de configuración global
interface port-channel 2	Entra a la configuración del canal LACP
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q

switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
exit	Termina la configuración
interface range e1/1-2	Entra a la configuración global de las interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q	Configura el estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk	Habilita el modo troncal en los puertos de la interfaz
switchport trunk native vlan 999	Establece la vlan nativa
channel-group 2 mode passive	Establece que la interfaz no está en un estado de negociación activo
exit	Termina la configuración

Mediante el comando “show EtherChannel summary” se verifica la creación de los EtherChannel LACP en el switch A1 del escenario.

Figura 25. Verificación de creación de EtherChannel LACP 1 y 2 en el switch A1

```

administratively down
*Oct  9 23:52:47.616: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to adminis
tratively down
*Oct  9 23:52:47.777: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan100, changed state to up
*Oct  9 23:52:48.779: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan100, c
hanged state to up
*Oct  9 23:52:55.222: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
e12, changed state to up
*Oct  9 23:52:56.745: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
e11, changed state to u A1, ENCOR Skills Assessment
A1#
A1#enable
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3      S - Layer2
       U - in use      N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 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)
A1#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – EtherChannel en switch A1

2.6. Tarea 2.6 Configurar los puertos de acceso del host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.

2.6.1. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch D1

En el switch se tiene un host conectado al puerto e0/0. La configuración del puerto de acceso al switch se muestra a continuación.

Tabla 28. Configuración del acceso del host en el switch D1

Comando	Descripción
interface e0/0	Configura la interfaz e0/0
switchport mode access	Configura la interfaz como puerto de acceso
switchport access vlan 100	Establece la conexión del host a la red por medio de la vlan
spanning-tree portfast	Habilita el protocolo SPT
no shutdown	Habilita la interfaz
exit	Termina la configuración

Figura 26. Verificación de configuración del host en el Switch D1.



```
interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk

interface Port-channel12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk

interface Ethernet0/0
switchport access vlan 100
switchport mode access
spanning-tree portfast edge

--More--
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. | 12:32 a. m. 23/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración del host en el Switch D1

2.6.2. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch D2

En el switch se tiene un host conectado al puerto e0/0. La configuración del puerto de acceso al switch se muestra a continuación.

Tabla 29. Configuración del acceso del host en el switch D2

Comando	Descripción
interface e0/0	Configura la interfaz e0/0
switchport mode access	Configura la interfaz como puerto de acceso
switchport access vlan 102	Establece la conexión del host a la red por medio de la vlan
spanning-tree portfast	Habilita el protocolo SPT
no shutdown	Habilita la interfaz
exit	Termina la configuración

2.6.3. Configuración de los puertos de acceso del host en el switch A1

En el switch se tiene un host conectado al puerto e1/3 y otro conectado en el puerto e2/0. La configuración del puerto de acceso al switch se muestra a continuación.

Tabla 30. Configuración del acceso del host en el switch A1

Comando	Descripción
interface e1/3	Configura la interfaz e0/0
switchport mode access	Configura la interfaz como puerto de acceso
switchport access vlan 101	Establece la conexión del host a la red por medio de la vlan
spanning-tree portfast	Habilita el protocolo SPT
no shutdown	Habilita la interfaz
exit	Termina la configuración
interface e2/0	Configura la interfaz e0/0
switchport mode access	Configura la interfaz como puerto de acceso
switchport access vlan 100	Establece la conexión del host a la red por medio de la vlan
spanning-tree portfast	Habilita el protocolo SPT

no shutdown	Habilita la interfaz
exit	Termina la configuración

2.7. Tarea 2.7. Verificar los servicios DHCP IPv4

Mediante el comando sh en los host PC2 y PC3 se verifica la asignación de dirección IPv4 mediante el servidor DHCP. Esta verificación se observa en las figuras 27 y 28

Figura 27. Configuración de Servicios DHCP en PC2

```

PC2> show ip
NAME                : PC2[1]
IP/MASK              : 10.63.102.211/24
GATEWAY              : 10.63.102.254
DNS                  :
DHCP_SERVER          : 10.63.102.2
DHCP_LEASE           : 86378, 86400/43200/75600
MAC                  : 00:50:79:66:68:01
LPORT                : 20046
RHOST:PORT           : 127.0.0.1:20047
MTU                  : 1500

PC2> show ipv6
NAME                : PC2[1]
LINK-LOCAL SCOPE    : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE        : 2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64
DNS                  :
ROUTER LINK-LAYER   : aa:bb:cc:00:02:00
MAC                  : 00:50:79:66:68:01
LPORT                : 20046
RHOST:PORT           : 127.0.0.1:20047
MTU                  : 1500

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
done


PC2> sh
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC2  10.63.102.211/24 10.63.102.254 00:50:79:66:68:01 20046 127.0.0.1:20047
    fe80::250:79ff:fe66:6801/64
    2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2>

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) –
Consola host PC2

Figura 28. Configuración de Servicios DHCP en PC3



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.84.101.110/24 GW 10.84.101.254

PC3> sh

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3      10.84.101.110/24  10.84.101.254  00:50:79:66:68:02  20047  127.0.0.1:20048
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64  eui-64

PC3> 
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) - Consola host PC3

2.8. Tarea 2.8. Verificar la conectividad de la LAN local.

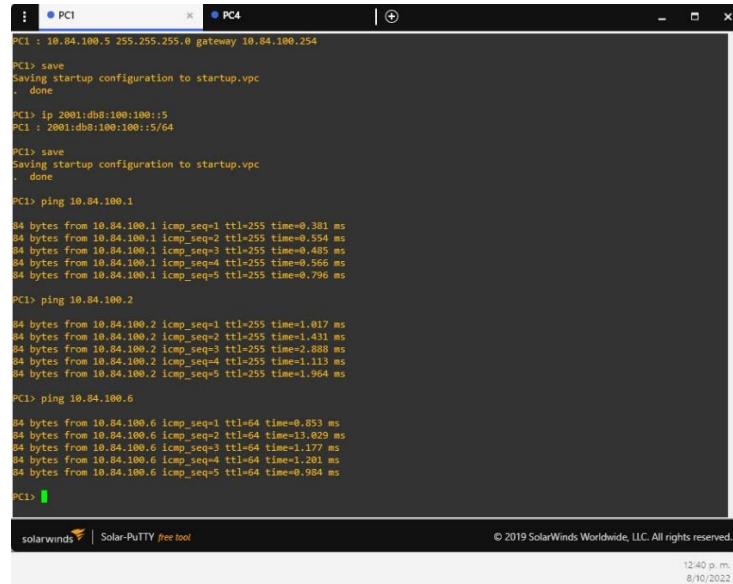
Para realizar la verificación de conectividad se utiliza el comando ping junto a la dirección del host a donde se quiere revisar la conexión.

2.8.1. 4Conectividad desde el host PC1 a:

- D1: 10.84.100.1
- D2: 10.84.100.2
- PC4: 10.84.100.6

Mediante la captura de pantalla (Figura 29) del software GSN3, se muestra el resultado de aplicar el comando ping a los hosts antes mencionados.

Figura 29. Verificación de conectividad desde el host PC1



```
PC1 : 10.84.100.5 255.255.255.0 gateway 10.84.100.254
PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC1 ip 2001:db8:100:100::5
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64
PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC1> ping 10.84.100.1
64 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.381 ms
64 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.554 ms
64 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.485 ms
64 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.566 ms
64 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.796 ms
PC1> ping 10.84.100.2
64 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.017 ms
64 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.431 ms
64 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.888 ms
64 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.113 ms
64 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.964 ms
PC1> ping 10.84.100.6
64 bytes from 10.84.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.853 ms
64 bytes from 10.84.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=13.829 ms
64 bytes from 10.84.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.177 ms
64 bytes from 10.84.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.201 ms
64 bytes from 10.84.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.984 ms
PC1>
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Comando ping en el host PC1

2.8.2. Conectividad desde el host PC2 a:

- D1: 10.84.102.1
- D2: 10.84.102.2

Mediante la captura de pantalla (Figura 30) del software GSN3, se muestra el resultado de aplicar el comando ping a los hosts antes mencionados

Figura 30. Verificación de conectividad desde el host PC2

```
Press '?' to get help.
Executing the startup file

PC2> show ip
NAME          : PC2[1]
IP/MASK       : 0.0.0.0/0
BROADCAST    : 0.0.0.0
MIG          :
MAC          : 00:50:79:66:68:01
I/PORT       : 10004
HDQST:PORT   : 127.0.0.1:10005
MTU          : 1500

PC3> ip dhcp
DHORA IP 10.84.102.110/24 GW 10.84.102.254

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
done

PC2> ping 10.84.102.1
84 bytes from 10.84.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.591 ms
84 bytes from 10.84.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.102 ms
84 bytes from 10.84.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.221 ms
84 bytes from 10.84.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.063 ms
84 bytes from 10.84.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.242 ms

PC2> ping 10.84.102.2
84 bytes from 10.84.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.922 ms
84 bytes from 10.84.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.063 ms
84 bytes from 10.84.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.953 ms
84 bytes from 10.84.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.477 ms
84 bytes from 10.84.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.135 ms

PC2>
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Comando ping en el host PC2

2.8.3. Conectividad desde el host PC3 a:

- D1: 10.84.101.1
- D2: 10.84.101.2

Figura 31. Verificación de conectividad desde el host PC3

```
Executing the startup file

PC3> show ip
NAME          : PC3[1]
IP/MASK       : 0.0.0.0/0
BROADCAST    : 0.0.0.0
MIG          :
MAC          : 00:50:79:66:68:02
I/PORT       : 20047
HDQST:PORT   : 127.0.0.1:20048
MTU          : 1500

PC3> ip dhcp
DHORA IP 10.84.101.210/24 GW 10.84.101.254

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
done

PC3> ping 10.84.101.1
84 bytes from 10.84.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.934 ms
84 bytes from 10.84.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.999 ms
84 bytes from 10.84.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.233 ms
84 bytes from 10.84.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.160 ms
84 bytes from 10.84.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.348 ms

PC3> ping 10.84.101.2
84 bytes from 10.84.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.522 ms
84 bytes from 10.84.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.968 ms
84 bytes from 10.84.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.552 ms
84 bytes from 10.84.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.610 ms
84 bytes from 10.84.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.452 ms

PC3>
```

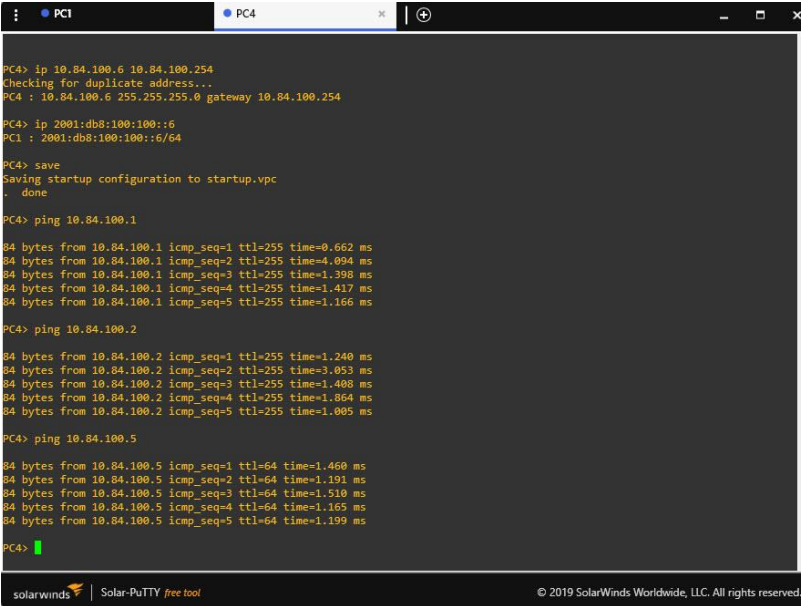
Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Comando ping en el host PC3

2.8.4. Conectividad desde el host PC4 a:

- D1: 10.84.100.1
- D2: 10.84.100.2
- PC1: 10.84.100.5

Mediante la captura de pantalla (Figura 22) del software GSN3, se muestra el resultado de aplicar el comando ping a los hosts antes mencionados.

Figura 32. Verificación de conectividad desde el host PC4



```
PC4> ip 10.84.100.6 10.84.100.254
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.84.100.6 255.255.255.0 gateway 10.84.100.254

PC4> ip 2001:db8:100:100::6
PC1 : 2001:db8:100:100::6/64

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

PC4> ping 10.84.100.1

84 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.662 ms
84 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.094 ms
84 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.398 ms
84 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.417 ms
84 bytes from 10.84.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.166 ms

PC4> ping 10.84.100.2

84 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.240 ms
84 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.053 ms
84 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.408 ms
84 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.864 ms
84 bytes from 10.84.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.005 ms

PC4> ping 10.84.100.5

84 bytes from 10.84.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.460 ms
84 bytes from 10.84.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.191 ms
84 bytes from 10.84.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.510 ms
84 bytes from 10.84.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.165 ms
84 bytes from 10.84.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.199 ms

PC4>
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Comando ping en el host PC4

3. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

En esta parte, se configurarán los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte, la red estará completamente convergente.

3.1. Tarea 3.1. Configuración de OSPFv2

En la "Red de la empresa" (en los equipos, R1, R3, D1 y D2), se configura OSPFv2 de área única en el área 0. Se comienzan las configuraciones en el Router R1, mediante los comandos descritos en la tabla 31.

Tabla 31. Comandos de Configuración OSPF en Router R1.

Comando	Descripción
router ospf 4 router-id 0.0.4.1	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
network 10.84.10.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.13.0 0.0.0.255 area 0	Se anuncia en el router R1 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.
default-information originate	Configura OSPF para anunciar la ruta predeterminada (0.0.0.0/0) a sus vecinos
Exit	Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones mediante el comando: show run | section ^router ospf

Figura 33. Verificación de configuraciones en el Router R1.

```

R1#enable
R1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
  router-id 0.0.4.1
  network 10.84.10.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.84.13.0 0.0.0.255 area 0
  default-information originate
R1#
R1#
R1#
  
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) –
Configuración OSPF 4 en R1

Los comandos empleados para configurar el Router R3 se muestran en la tabla 32.

Tabla 32. Comandos de configuración OSPF en R3.

Comando	Descripción
router ospf 4 router-id 0.0.4.3	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
network 10.84.11.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.13.0 0.0.0.255 area 0	Se anuncia en el router R3 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.
Exit	Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones mediante el comando: show run | section ^router ospf

Figura 34. Verificación de configuraciones OSPF en Router R2

```

R3#
R3#
R3#enable
R3#show run | section ^router ospf
router ospf 4
  router-id 0.0.4.3
  network 10.84.11.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.84.13.0 0.0.0.255 area 0
R3#
R3#
R3#

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 6:46 p. m. 22/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 4 en R2

Los comandos empleados para configurar el Switch D1 se muestran en la tabla 33

Tabla 33. Comandos de configuración OSPF en el Switch D1

Comando	Descripción
router ospf 4 router-id 0.0.4.131	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
network 10.84.100.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.101.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.102.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.10.0 0.0.0.255 area 0	Anuncia en el router R1 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.
passive-interface default no passive-interface e1/2	Deshabilita los anuncios OSPFv2 en la interfaz E1/2
Exit	Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones mediante el comando: show run | section ^router ospf

Figura 35. Verificación de configuraciones OSPF en Switch D1

```

D1#
D1#
D1#enable
D1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
network 10.84.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.84.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.84.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.84.102.0 0.0.0.255 area 0
D1#
D1#
D1#

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 6:47 p. m. 22/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 4 en D1

Los comandos empleados para configurar el Switch S2 se muestran en la tabla 34

Tabla 34. Comandos de configuración OSPF en el Switch D2.

Comando	Descripción
router ospf 4 router-id 0.0.4.132	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
network 10.84.100.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.101.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.102.0 0.0.0.255 area 0 network 10.84.11.0 0.0.0.255 area 0	Anuncia en el router R1 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.
passive-interface default no passive-interface e1/0	Deshabilita los anuncios OSPFv2 en la interfaz E1/0
Exit	Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones mediante el comando: show run | section ^router ospf

Figura 36. Verificación de configuraciones OSPF en el Switch D2.

```

D2#
D2#
D2#
D2#enable
D2#show run | section ^router ospf
router ospf 4
  router-id 0.0.4.132
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/0
  network 10.84.11.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.84.100.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.84.101.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.84.102.0 0.0.0.255 area 0
D2#
D2#
D2#

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 6:50 p. m. 22/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 4 en D2

3.2. Tarea 3.2. Configuración OSPFv3

En la "Red de la empresa" (en los equipos, R1, R3, D1 y D2), se configura OSPFv3 clásico de área única en el área 0. Se comienzan las configuraciones en el Router R1, mediante los comandos descritos en la tabla 35.

Tabla 35. Comandos de configuración OSPFv3 en R1.

Comando	Descripción
ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.1	Asignación de ID 6 del proceso OSPF
default-information originate	Configura OSPF para anunciar la ruta predeterminada (0.0.0.0/0) a sus vecinos
interface e1/2 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface e1/1 ipv6 ospf 6 area 0 exit	Deshabilita los anuncios OSPFv2 en la interfaz E1/2 y E1/0

Se comprueban las configuraciones con el comando: show run | section ^ipv6 en el Router R1.

Figura 37. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Router R1.

```

R1#
R1#enable
R1#show run | section ^ipv6
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.1
  default-information originate
R1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs  F/C
Et1/2     6   0     5        10   DR    1/1
Et1/1     6   0     4        10   DR    1/1
R1#
R1#

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 7:13 p. m. 22/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 6 en R1

Se realizan las configuraciones en el Router R3, mediante los comandos descritos en la tabla 36.

Tabla 36. Comandos de configuración OSPFv3 en R3.

Comando	Descripción
ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.3	Asignación de ID 6 del proceso OSPF
default-information originate	Configura OSPF para anunciar la ruta predeterminada (0.0.0.0/0) a sus vecinos
interface e1/2 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface e1/1 ipv6 ospf 6 area 0 exit	Deshabilita los anuncios OSPFv2 en la interfaz E1/2 y E1/0

Se comprueban las configuraciones con el comando: show run | section ^ipv6 en el Router R3

Figura 38. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Router R3.

```

R3#
R3#enable
R3#show run | section ^ipv6
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.3
R3#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs  F/C
Et1/1     6   0     4        10   BDR   1/1
Et1/0     6   0     3        10   DR    1/1
R3#
R3#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 6 en R3

Se realizan las configuraciones en el Switch D1, mediante los comandos descritos en la tabla 37.

Tabla 37. Comandos de configuración OSPFv3 en D1.

Comando	Descripción
ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.131 passive-interface default no passive-interface e1/2	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
interface e1/2 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 100 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 101 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 102 ipv6 ospf 6 area 0 exit	Deshabilita los anuncios OSPFv3 en la interfaz E1/2 Anuncia en el router R1 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.
Exit	Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones con el comando: show run | section ^ipv6 en el Switch D1.

Figura 39. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Switch D1.

```

D1#
D1#enable
D1#show run | section ^ipv6
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.131
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/2
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   BDR   1/1
D1#
D1#
D1#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 6 en D1

Se realizan las configuraciones en el Switch D2, mediante los comandos descritos en la tabla 38.

Tabla 38. Comandos de configuración OSPFv3 en D2

Comando	Descripción
<pre> ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.132 passive-interface default no passive-interface e1/0 </pre>	Asignación de ID 4 del proceso OSPF
<pre> interface e1/0 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 100 ipv6 ospf 6 area 0 </pre>	<p>Deshabilita los anuncios OSPFv3 en la interfaz E1/2</p> <p>Anuncia en el router R1 todas las redes/VLAN conectadas directamente al Área 0.</p>

```

exit
interface vlan 101
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 102
ipv6 ospf 6 area 0
exit
Exit

```

Termina la configuración

Se comprueban las configuraciones con el comando: `show run | section ^ipv6` en el Switch D2.

Figura 40. Verificación de configuraciones OSPF6 en el Switch D2

```

*Nov 23 00:20:54.385: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
D2#
D2#enable
D2#show run | section ^ipv6
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
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#
D2#
D2#

```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración OSPF 6 en D2

3.3. Tarea 3.3 Configuración MP-BGP en la Red ISP

Se configura el Router R2 mediante los comandos descritos en la tabla 39

Tabla 39. Configuración MP-BGP en el Router R2.

Comando	Descripción
<code>ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0</code>	Asignación de ruta estática IPv4 e IPv6
<code>ipv6 route ::/0 loopback 0</code>	

<pre>router bgp 500 bgp router-id 2.2.2.2 neighbor 209.165.200.225 remote-as 300 neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300</pre>	<p>Configura R2 en BGP ASN 500 y usa la identificación 2.2.2.2. para el router. Configura y habilita una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300</p>
<pre>address-family ipv4 neighbor 209.165.200.225 activate no neighbor 2001:db8:200::1 activate network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255 network 0.0.0.0 exit-address-family</pre>	<p>En la familia de direcciones IPv4, se anuncia la red Loopback 0 IPv4 (/32) y la ruta predeterminada (0.0.0.0/0).</p>
<pre>address-family ipv6 no neighbor 209.165.200.225 activate neighbor 2001:db8:200::1 activate)#network 2001:db8:2222::/128 network ::/0 exit-address-family</pre>	<p>En la familia de direcciones IPv6, se anuncia la red Loopback 0 IPv4 (/128) y la ruta predeterminada (::/0).</p>

La verificación de estas configuraciones se observa en la siguiente figura, mediante los comandos:

```
show run | section router bgp
show run | include route
```

Figura 41. Verificación de configuraciones MP-BGP en el Router R2

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

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración MP-BGP en R2

3.4. Tarea 3.4 Configurar MP-BGP en la red ISP en el Router R1

Se configura el Router R1 mediante los comandos descritos en la tabla 40.

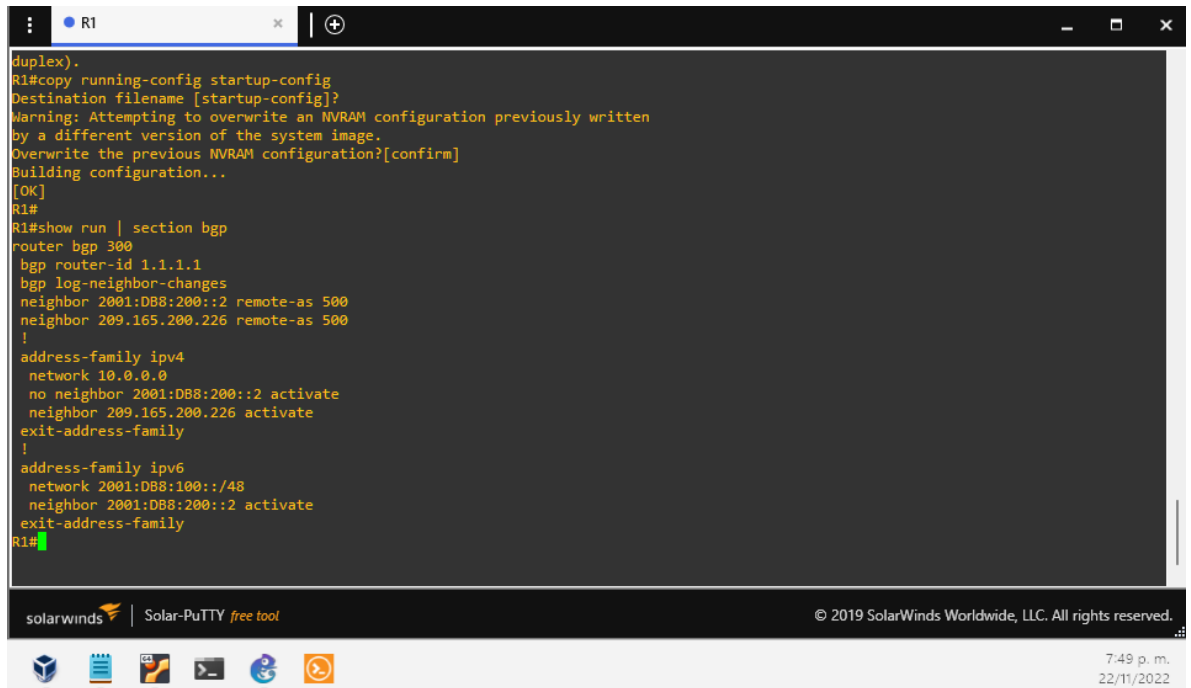
Tabla 40. Configuración MP-BGP en el Router R1.

Comando	Descripción
ip route 10.84.0.0 255.255.255.0 null0 ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0	Configuración de rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0
router bgp 300 bgp router-id 1.1.1.1 neighbor 209.165.200.226 remote-as 500 neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500	Configura en R1 BGP ASN 300 y usa la identificación 1.1.1.1. para el router. Configura y habilita una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500
address-family ipv4 unicast neighbor 209.165.200.226 activate no neighbor 2001:db8:200::2 activate network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0 exit-address-family	En la familia de direcciones IPv4, se anuncia la red Loopback 0 IPv4 (/32) y la ruta predeterminada (0.0.0.0/0).
address-family ipv6 unicast no neighbor 209.165.200.226 activate neighbor 2001:db8:200::2 activate network 2001:db8:100::/48 exit-address-family	En la familia de direcciones IPv6, se anuncia la red Loopback 0 IPv4 (/128) y la ruta predeterminada (::/0).

La verificación de estas configuraciones se observa en la siguiente figura, mediante los comandos:

```
show run | section router bgp  
show run | include route
```

Figura 42. Verificación de configuraciones MP-BGP en el Router R1.



```
duplex).
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#
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
    no neighbor 2001:DB8:200::2 activate
    neighbor 209.165.200.226 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network 2001:DB8:100::/48
    neighbor 2001:DB8:200::2 activate
  exit-address-family
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. | 7:49 p. m. 22/11/2022

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) –
Configuración MP-BGP en R2

4. CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO

4.1. Tarea 4.1 Crear IP SLA para probar la accesibilidad de la interfaz E1/2 del Router R1

La configuración IP SLA en el Switch D1 se realiza mediante los siguientes comandos.

Tabla 41. Configuración IP SLA en Switch D1.

Comando	Descripción
ip sla 4 icmp-echo 10.84.10.1 frequency 5 exit	Crea una IP SLA numero 4 para IPv4. Se configura que pruebe la disponibilidad de la interfaz E1/2 cada 5 segundos.
ip sla 6 icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 frequency 5 exit	Crea una IP SLA numero 6 para IPv6. Se configura que pruebe la disponibilidad de la interfaz E1/2 cada 5 segundos.
ip sla schedule 4 life forever start-time now ip sla schedule 6 life forever start-time now	Programa el SLA para inicio inmediato sin tiempo de finalización para IPv4 e IPv6
track 4 ip sla 4 delay down 10 up 15 exit track 6 ip sla 6 delay down 10 up 15 exit	Crea un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6. Utiliza el número de pista 4 para IP SLA 4 y la pista número 6 para IP SLA 6. Configura para que estos objetos se rastreen, notificando a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

Se realiza la comprobación de la configuración del IP SLA mediante el comando: show run | sección ip sla

Figura 43. Verificación de configuraciones IP SLA en el Switch D1.

```

D1(config)#
D1(config)#exit
D1#
*Nov 23 00:53:12.086: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
D1#cop
*Nov 23 00:53:17.303: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 4274 bytes to 2157 bytes[OK]
D1#
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 10.84.10.1
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#
  
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración IP SLA en D1

4.2. Tarea 4.2 Crear IP SLA para probar la accesibilidad de la interfaz E1/0 del Router R3

La configuración IP SLA en el Switch D2 se realiza mediante los siguientes comandos

Tabla 42. Configuración IP SLA en Switch D2

Comando	Descripción
ip sla 4 icmp-echo 10.84.11.1 frequency 5 exit	Crea una IP SLA numero 4 para IPv4. Se configura que pruebe la disponibilidad de la interfaz E1/2 cada 5 segundos.
ip sla 6 icmp-echo 2001:db8:100:1011::1/64 frequency 5 exit	Crea una IP SLA numero 6 para IPv6. Se configura que pruebe la disponibilidad de la interfaz E1/2 cada 5 segundos.

<pre>ip sla schedule 4 life forever start-time now ip sla schedule 6 life forever start-time now</pre>	<p>Programa el SLA para inicio inmediato sin tiempo de finalización para IPv4 e IPv6</p>
<pre>track 4 ip sla 4 delay down 10 up 15 exit track 6 ip sla 6 delay down 10 up 15 exit</pre>	<p>Crea un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6. Utiliza el número de pista 4 para IP SLA 4 y la pista número 6 para IP SLA 6. Configura para que estos objetos se rastreen, notificando a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>

Se realiza la comprobación de la configuración del IP SLA mediante el comando: `show run | sección ip sla`.

Figura 44. Verificación de configuraciones IP SLA en el Switch D2.

```
D2(config)#exit
D2#
*Nov 23 00:57:29.538: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 4249 bytes to 2144 bytes[OK]
D2#
D2#
*Nov 23 00:58:18.757: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
D2#
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 10.84.10.1
  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
D2#
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración IP SLA en D2

4.3. Tarea 4.3 Configurar HSRPv2 en el Switch D1

Se configura el protocolo de redundancia para establecer una puerta de enlace predeterminada en el Switch D1.

Tabla 43. Configuración HSRPv2 en el Switch D1.

Comando	Descripción
interface vlan 100 standby version 2 standby 104 ip 10.84.100.254 standby 104 priority 150 standby 104 preempt standby 104 track 4 decrement 60	En la vlan 100 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 104 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.100.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 101 standby version 2 standby 114 ip 10.84.101.254 standby 114 preempt standby 114 track 4 decrement 60	En la vlan 101 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 114 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.101.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 102 standby version 2 standby 124 ip 10.84.102.254 standby 124 priority 150 standby 124 preempt standby 124 track 6 decrement 60	En la vlan 102 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 124 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.102.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 100 standby 106 ipv6 autoconfig standby 106 preempt standby 106 track 6 decrement 60	Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60

<pre>interface vlan 101 standby 116 ipv6 autoconfig standby 116 preempt standby 116 track 6 decrement 60</pre>	<p>Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60</p>
<pre>interface vlan 102 standby 126 ipv6 autoconfig standby 126 preempt standby 166 track 6 decrement 60</pre>	<p>Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60</p>

Se comprueba las configuraciones realizadas mediante el comando: show standby brief.

Figura 45. Verificación de configuraciones HSRPv2 en el Switch D1.

```
D1(config)#
*Nov 23 01:04:12.601: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1(config)#
*Nov 23 01:04:16.897: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Standby -> Active
D1(config)#exit
D1#
*Nov 23 01:04:29.489: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
4908 bytes copied in 0.406 secs (12089 bytes/sec)
D1#
D1#
*Nov 23 01:05:08.914: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface Grp Pri P State Active Standby Virtual IP
Vl100 104 150 P Active local unknown 10.84.100.254
Vl100 106 150 P Active local unknown FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101 114 100 P Active local unknown 10.84.101.254
Vl101 116 100 P Active local unknown FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102 124 150 P Active local unknown 10.84.102.254
Vl102 126 150 P Active local unknown FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
D1#
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración HSRPv2 en D1

4.4. Tarea 4.4 Configurar HSRPv2 en el Switch D2

Se configura el protocolo de redundancia para establecer una puerta de enlace predeterminada en el Switch D2.

Tabla 44. Configuración HSRPv2 en el Switch D2.

Comando	Descripción
interface vlan 100 standby version 2 standby 104 ip 10.84.100.254 standby 104 priority 150 standby 104 preempt standby 104 track 4 decrement 60	En la vlan 100 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 104 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.100.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 101 standby version 2 standby 114 ip 10.84.101.254 standby 114 preempt standby 114 track 4 decrement 60	En la vlan 101 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 114 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.101.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 102 standby version 2 standby 124 ip 10.84.102.254 standby 124 priority 150 standby 124 preempt standby 124 track 6 decrement 60	En la vlan 102 se configura la versión 2 de HSRP. En esta vlan se configura el grupo 124 de HSRP de IPv4 y se asigna la dirección IP virtual 10.84.102.254. Establece la prioridad del grupo en 150. Habilita la preferencia. Sigue el objeto 4 y hace un decremento de 60.
interface vlan 100 standby 106 ipv6 autoconfig standby 106 preempt standby 106 track 6 decrement 60	Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60

<pre>interface vlan 101 standby 116 ipv6 autoconfig standby 116 preempt standby 116 track 6 decrement 60</pre>	<p>Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60</p>
<pre>interface vlan 102 standby 126 ipv6 autoconfig standby 126 preempt standby 166 track 6 decrement 60</pre>	<p>Asigna una dirección virtual IPv6 de configuración automática, habilita la preferencia y configura para que siga el objeto 6 haciendo un decremento de 60</p>

Se comprueba la configuración realizada en el dispositivo mediante el comando: `show standby brief`.

Figura 46. Verificación de configuraciones HSRPv2 en el Switch D2.

```
D2
D2(config-if)#standby 114 ip 10.84.101.254
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#
*Nov 23 01:09:47.382: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Speak -> Standby
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#
*Nov 23 01:09:54.621: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
*Nov 23 01:10:05.203: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Speak -> Standby
D2#
*Nov 23 01:10:07.015: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? n
4677 bytes copied in 0.211 secs (22166 bytes/sec)
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 4677 bytes to 2324 bytes[OK]
D2#
D2#
D2#
```

Autor: Luis Miguel Sánchez Fuente: Software GSN3(elaboración propia) – Configuración HSRPv2 en D2

CONCLUSIONES

La implementación del protocolo OSPF, en comparación con los protocolos de direccionamiento de distancia-vector como el protocolo de información de direccionamiento (RIP), OSPF es más adecuado para servir entre redes de gran tamaño, debido a que OSPF puede recalcular las rutas en muy poco tiempo cuando cambia la topología de la red.

Un servidor DHCP automatiza todo el proceso de asignación de direcciones IP a todos los hosts que se conectan al switch de forma centralizada. El servidor DHCP mantiene un conjunto de direcciones IP y arrienda una dirección a cualquier cliente habilitado para DHCP cuando se inicia en la red. Debido a que las direcciones IP son dinámicas (alquiladas) en lugar de estáticas (asignadas de forma permanente), las direcciones que ya no están en uso se devuelven automáticamente al grupo para su reasignación.

La implementación de la tecnología EtherChannel en la red proporciona la capacidad de redundancia, ya que el enlace general se ve como una única conexión lógica. Además, la pérdida de un enlace físico dentro del canal no crea ningún cambio en la topología, por lo que no es necesario volver a calcular el árbol de expansión.

La implementación del protocolo MP-BGP tiene la ventaja de que proporciona a la red, la capacidad de transportar varias familias de direcciones a la vez. Asimismo, con configuraciones adicionales puede transportar información MPLS, así como información IPv4 e IPv6.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* CCNP and CCIE Enterprise Core. CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

LÓPEZ, Ricardo. Enrutamiento y configuración de redes. Bogotá, Fundación Universitaria del Área Andina, 2018. 93 p.

REDDY, Kumar. (2005). Building MPLS-based Broadband Access VPN. Cisco Press networking technology series Networking technology series (Cisco Press, Ed.).