

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

SARA SOFIA LOPEZ PRADA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
VILLANUEVA CASANARE
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

SARA SOFIA LOPEZ PRADA

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

TUTOR:
ING. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
VILLANUEVA CASANARE
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Villanueva Casanare, 27 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, a mis padres y a mi hermana, quienes me guiaron hasta mi carrera y me dieron fortaleza en cada paso y obstáculo del proceso, y finalmente a la facultad de la Universidad ya que con sus consejos y enseñanzas me ayudaron a dominar todos los conceptos básicos que me permitirán lograr mi próxima meta en la vida hoy.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	5
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	11
LISTA DE TABLAS	12
INTRODUCCIÓN	13
DESARROLLO	14
PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ.	14
Paso 1: Realice el cableado de la red.	14
Paso 2: Configure los ajustes básicos de cada dispositivo.	15
PARTE 2: CONFIGURAR LA RED DE CAPA 2 Y LA COMPATIBILIDAD CON EL HOST.	23
Tarea 2.1: Configure los ajustes básicos de cada dispositivo.	24
Tarea 2.2: Configure VLAN 999 como VLAN nativa en todos los switches.	27
Tarea 2.3: Habilite Rapid Spanning-Tree Protocol en todos los switches.	29
Tarea 2.4: Configure D1 y D2 como raíz para las VLAN apropiadas con prioridades que se apoyen mutuamente en caso de falla del conmutador.	30
Tarea 2.5: En todos los switches, cree LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología.....	31
Tarea 2.6: En todos los conmutadores, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.....	33
Tarea 2.7: Verifique los servicios IPv4 DHCP.	34
Tarea 2.8: Verifique conectividad local LAN.	35
PARTE 3: CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	38
Tarea 3.1: En la red “Company Network”, configure single-area OSPFv2 en el área 0.	38

Tarea 3.2: En la red “Company Network”, configure single-area OSPFv3 en el área 0.	39
Tarea 3.3: En R2 in la red “ISP Network”, configure MP-BGP.	41
Tarea 3.4: En R1 en la red “ISP Network”, configure MP-BGP.	42
PARTE 4: CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL FIRST HOP.	46
Tarea 4.1: En D1, cree la IP SLA que verifique la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1.	46
Tarea 4.2: En D2, cree la IP SLA que verifique la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3.	47
Tarea 4.3: Configure HSRPv2 en D1.	48
Tarea 4.3: Configure HSRPv2 en D2.	50
CONCLUSIONES.	54
REFERENCIAS	55

GLOSARIO

VLAN: es una segmentación lógica de los puertos del switch basado en el dominio de difusión.

OSPF (Open Shortest Path First): Es un protocolo de puerta de enlace no patentada (IPG) Interior Gateway Protocol que supera las deficiencias de otros protocolos de enrutamiento vector distancia y distribuye información de enrutamiento dentro de un único OSPF en el dominio de enrutamiento. OSPF presenta la máscara de longitud de variable subnet (VLSM), el cual soporta el enrutamiento sin clase, resumen, autenticación y el etiquetado de rutas externas. Hay dos versiones principales de OSPF: OSPFv2 y OSPFv3.

OSPF: (Open Shortest Path First) es un protocolo de enrutamiento dinámico interior (IGP – Internal Gateway Protocol). Usa un algoritmo de tipo estado de enlace.

BGP (Border Gateway Protocol): Permite crear enrutamiento entre dominios si bucles entre Sistemas Autónomos (AS). AS es un conjunto de enrutadores bajo una sola administración técnica. BGP usa TCP como protocolo de transporte en el puerto 179. Dos enrutadores BGP forman una conexión TCP entre sí, dichos enrutadores son enrutadores pares y estos intercambian mensajes para abrir y confirmar los parámetros de conexión.

RESUMEN

En el informe detallado del CCNP del diplomado se realiza el trabajo de habilidades de aprendizaje, en el cual se construye la red de Internet utilizando los principios aprendidos en el diplomado, el uso de protocolos flexibles como STP (Spanning Tree Protocol), protocolo de comunicación, implementación de VLAN . Implementación de protocolos BGP y SLA, demostrando la interiorización de todos estos principios y procedimientos para recopilar y configurar topología de red LAN y WAN, de esta manera dando cambios necesarios y gestión de tareas relacionadas.

Hay varias pruebas que nos dicen que la red ha cambiado porque hay una conexión entre diferentes hosts en diferentes extremos. Luego, los protocolos de enrutamiento se configuran utilizando OSPF versión 2 y versión 3 para direcciones IPv4 e IPv6, respectivamente. En la cuarta etapa se utilizó el Redundant Hopscotch Protocol versión 2 (HSRP). Finalmente, usando la herramienta de ping, los enrutadores D1 y D2 hacen ping a la interfaz de loopback en el enrutador R2.

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

ABSTRACT

In the detailed report of the CCNP of the diploma, the learning skills work is carried out, in which the Internet network is built using the principles learned in the diploma, the use of flexible protocols such as STP (Spanning Tree Protocol), communication protocol , VLAN implementation . Implementation of BGP and SLA protocols, demonstrating the internalization of all these principles and procedures to collect and configure LAN and WAN network topology, thus giving necessary changes and management of related tasks. There are several tests that tell us that the network has changed because there is a connection between different hosts at different ends. The routing protocols are then configured using OSPF version 2 and version 3 for IPv4 and IPv6 addresses, respectively. In the fourth stage, the Redundant Hopscotch Protocol version 2 (HSRP) was used. Finally, using the ping tool, routers D1 and D2 ping the loopback interface on router R2.

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

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Topología	14
Ilustración 2 Show ip PC1	22
Ilustración 3 Show ipv6 PC1	22
Ilustración 4 Show ip PC4	23
Ilustración 5 Show ipv6 PC4	23
Ilustración 6 Show interfaces trunk D1	25
Ilustración 7 Show interfaces trunk D2	26
Ilustración 8 Show interfaces trunk A1	26
Ilustración 9 Verificación VLAN 999 A1	27
Ilustración 10 Verificación VLAN 999 D1	28
Ilustración 11 Verificación VLAN 999 D2	28
Ilustración 12 Verificación RSTP D1	29
Ilustración 13 Verificación RSTP D2	29
Ilustración 14 Verificación RSTP A1	29
Ilustración 15 ROOT BRIGE D1	30
Ilustración 16 ROOT BRIGE D2	30
Ilustración 17 LACP A1	32
Ilustración 18 LACP D2	32
Ilustración 19 LACP D1	33
Ilustración 20 DHCP PC2	34
Ilustración 21 DHCP PC3	35
Ilustración 22 Conectividad PC1	36
Ilustración 23 Conectividad PC2	36
Ilustración 24 Conectividad PC3	37
Ilustración 25 Conectividad PC4	37
Ilustración 26 show ip ospf neighbor R1	43
Ilustración 27 show ip ospf neighbor R3	43
Ilustración 28 show ip ospf neighbor en D1	44
Ilustración 29 show ip ospf neighbor en D2	44
Ilustración 30 show bgp R1	45
Ilustración 31 show bgp R2	45
Ilustración 32 SLA en D1	47
Ilustración 33 SLA en D2	48
Ilustración 34 redundancia D1	52
Ilustración 35 redundancia D2	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de Direccionamiento.....	15
--	----

INTRODUCCIÓN

Se planea desarrollar pruebas que demuestren la relación que incluye comunicaciones de host y dispositivos interactivos con capacidad para resolver problemas comerciales sobre la marcha. También se incluye la ingeniería electrónica y la ingeniería de telecomunicaciones, A través del Diplomado Intensivo de Cisco CCNP, desarrolle las habilidades de enrutamiento y conmutación necesarias para implementar redes LAN y WAN y hacer planes para soluciones de comunicación pequeñas y grandes, como la creación de VLAN. Una prueba práctica de las habilidades utilizadas en las dos primeras partes spanning-tree.

Primero se mostrará cómo configurar conmutadores y enrutadores y luego el código apropiado para una red de dos capas y troncalizar sus conexiones a cada host utilizando el mecanismo de spanning tree. Se sigue las reglas de comunicación. De acuerdo con IEEE 802.11 Q, se asigna una dirección al host a través de SLAAC y DHCP, y finalmente se comunica con cada computadora en la red para verificar que esté funcionando correctamente.

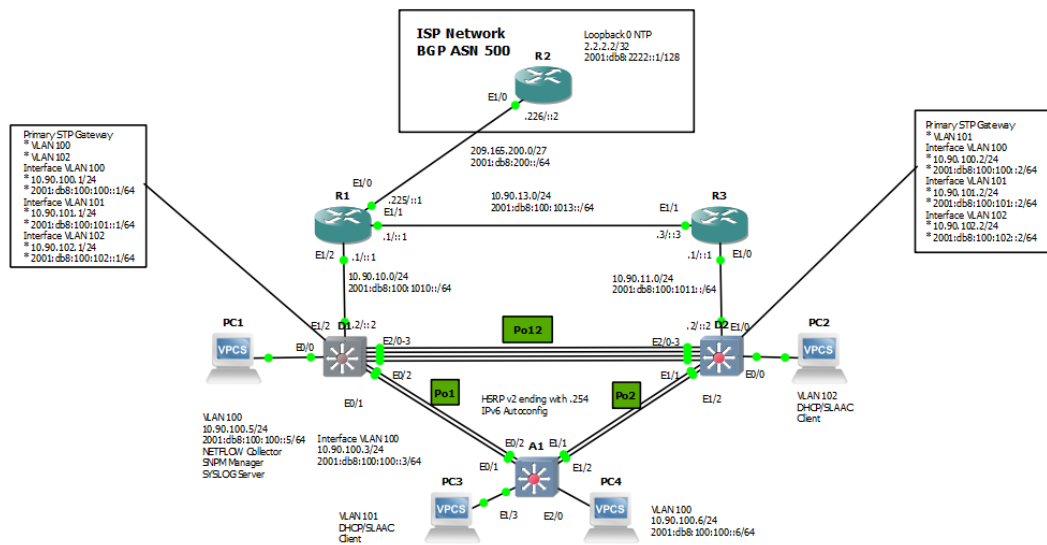
DESARROLLO

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

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

Paso 1: Realice el cableado de la red.

Ilustración 1 Topología



Fuente. Autor.

Paso 2: Configure los ajustes básicos de cada dispositivo.

Tabla de direccionamiento

Tabla 1 Tabla de Direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.90.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.90.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.90.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.90.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.90.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.90.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.90.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.90.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.90.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.90.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.90.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.90.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.90.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.90.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.90.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Fuente. Documento Escenario 1 Prueba de Habilidades Diplomado CCNP

- Ingrese al modo de configuración global de cada dispositivo y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

Router R1

```
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ip address 10.90.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ip address 10.90.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

Router R2

```
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64
```

```
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Loopback 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

Router R3

```
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ip address 10.90.11.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ip address 10.90.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

Switch D1

```
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
```

```
D1(config)#vlan 100
D1(config-vlan)#name Management
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 101
D1(config-vlan)#name UserGroupA
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 102
D1(config-vlan)#name UserGroupB
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 999
D1(config-vlan)#name NATIVE
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if)#no switchport
D1(config-if)#ip address 10.90.10.2 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ip address 10.90.100.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:2 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ip address 10.90.101.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:3 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ip address 10.90.102.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:4 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.101.1 10.90.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.101.141 10.90.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.102.1 10.90.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.102.141 10.90.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)#network 10.90.101.0 255.255.255.0
```

```
D1(dhcp-config)#default-router 10.90.101.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)#network 10.90.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.90.102.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Switch D2

```
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 100
D2(config-vlan)#name Management
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 101
D2(config-vlan)#name UserGroupA
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 102
D2(config-vlan)#name UserGroupB
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 999
D2(config-vlan)#name NATIVE
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#no switchport
D2(config-if)#ip address 10.90.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ip address 10.90.100.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:2 link-local
```

```

D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ip address 10.90.101.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:3 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ip address 10.90.102.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:4 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.101.1 10.90.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.101.241 10.90.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.102.1 10.90.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.90.102.241 10.90.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)#network 10.90.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.90.101.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)#network 10.90.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.90.102.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit

```

Switch A1

```

A1(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 100
A1(config-vlan)#name Management
A1(config-vlan)#exit

```

```

A1(config)#vlan 101
A1(config-vlan)#name UserGroupA
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 102
A1(config-vlan)#name UserGroupB
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 999
A1(config-vlan)#name NATIVE
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#interface vlan 100
A1(config-if)#ip address 10.90.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)#ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#exit

```

- Grabe la configuración en todos los dispositivos. Se usa el siguiente comando:

```
copy run start
```

- Configure el direccionamiento de host de PC 1 y PC 4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.21.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.
 - Se usan los siguientes comandos:

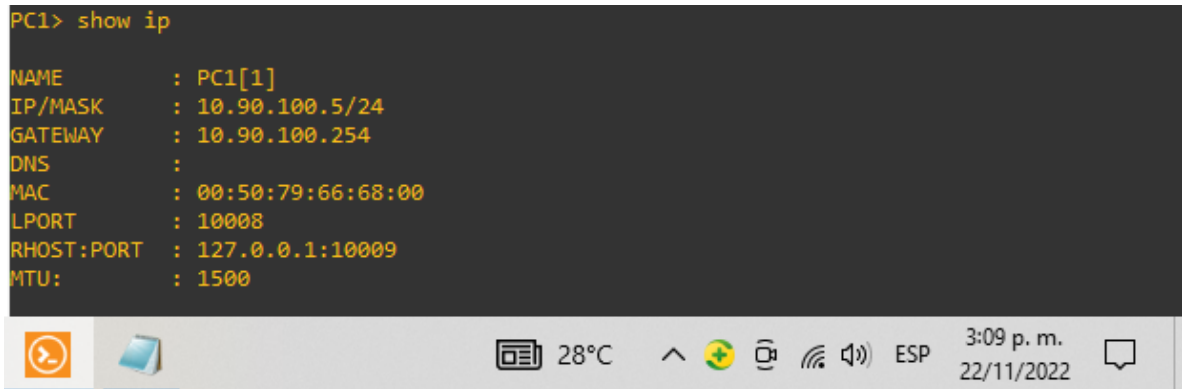
```
PC1> ip 10.90.100.5/24 10.90.100.254
```

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

Comandos de verificación se evidencian en la ilustración 2 y 3.

Ilustración 2 Show ip PC1

```
PC1> show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.90.100.5/24
GATEWAY    : 10.90.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 10008
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10009
MTU        : 1500
```

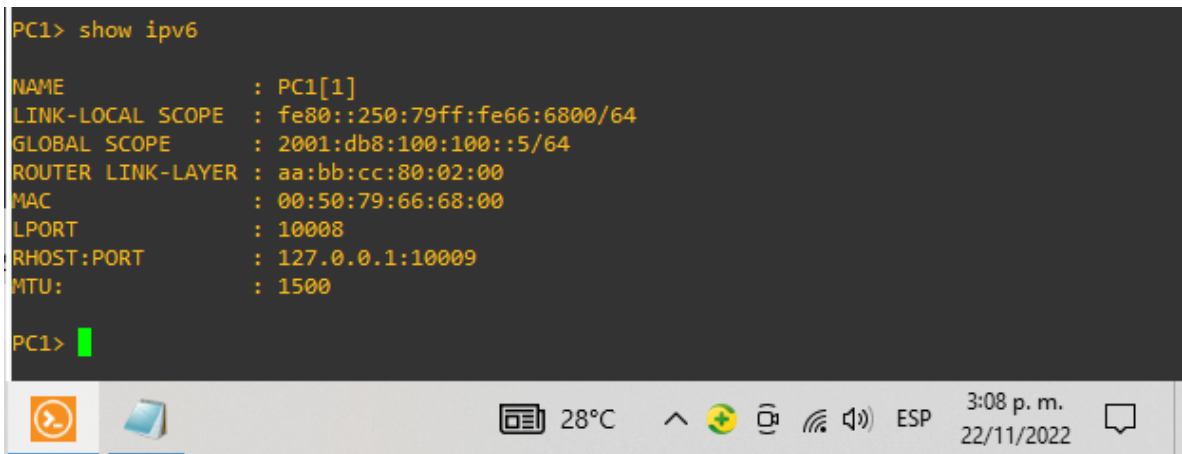


Fuente. Autor

Ilustración 3 Show ipv6 PC1

```
PC1> show ipv6
NAME           : PC1[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:100:100::5/64
ROUTER LINK-LAYER : aa:bb:cc:80:02:00
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 10008
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:10009
MTU            : 1500

PC1> █
```



Fuente. Autor

- Se usan los siguientes comandos:

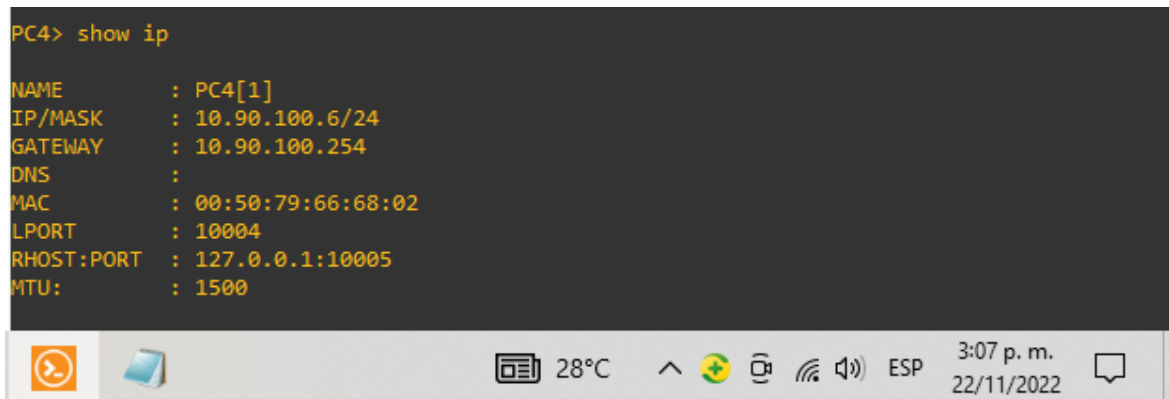
```
PC4> ip 10.90.100.6/24 10.90.100.254
```

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

Se verifica la configuración y se muestra el soporte en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 4 Show ip PC4

```
PC4> show ip
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.90.100.6/24
GATEWAY    : 10.90.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 10004
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10005
MTU        : 1500
```

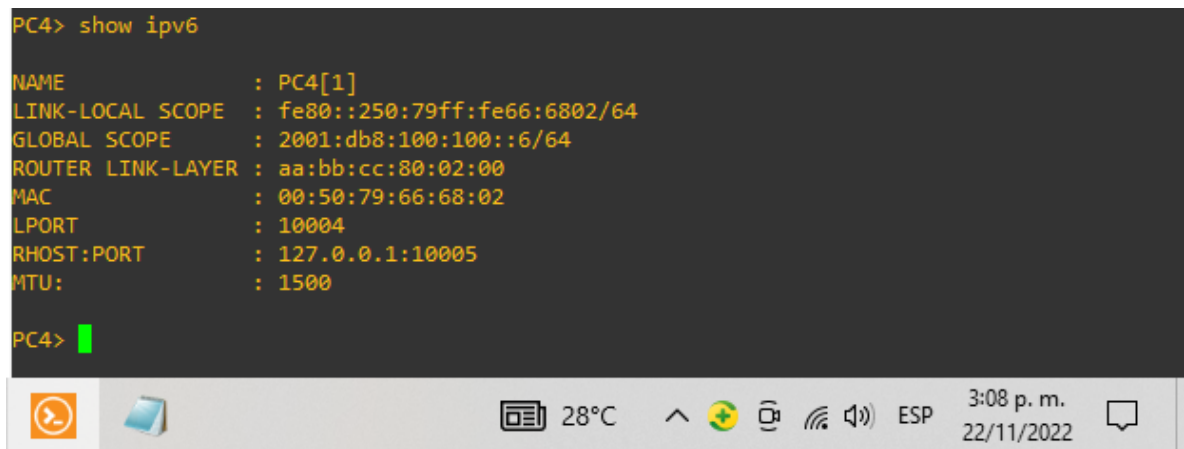


Fuente. Autor

Ilustración 5 Show ipv6 PC4

```
PC4> show ipv6
NAME           : PC4[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:100:100::6/64
ROUTER LINK-LAYER : aa:bb:cc:80:02:00
MAC           : 00:50:79:66:68:02
LPORT        : 10004
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10005
MTU          : 1500

PC4> █
```



Fuente. Autor

PARTE 2: CONFIGURAR LA RED DE CAPA 2 Y LA COMPATIBILIDAD CON EL HOST.

Completará la configuración de la red de Capa 2 y configurará el soporte de host básico. Al final de esta parte, todos los switches deberían poder comunicarse. PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC.

Complete las siguientes tareas:

Tarea 2.1: Configure los ajustes básicos de cada dispositivo.

- Habilite los enlaces troncalizados IEEE 802.1Q entre:
 - D1 y D2

```
Switch D1
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

```
Switch D2
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

- D1 y A1

```
Switch D1
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

```
Switch A1
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

- D2 y A1

```
Switch D2
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

Se comprueban las configuraciones realizadas.

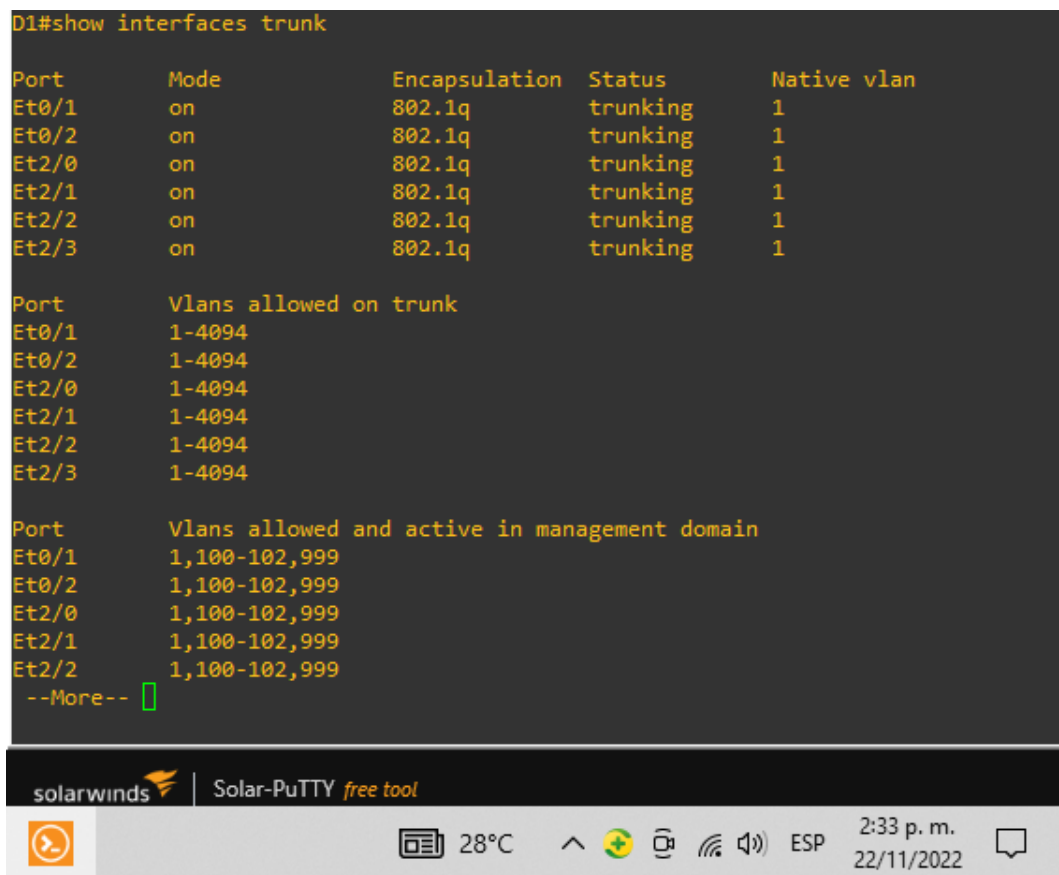
Ilustración 6 Show interfaces trunk D1

```
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/2     1-4094
Et2/0     1-4094
Et2/1     1-4094
Et2/2     1-4094
Et2/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     1,100-102,999
Et2/0     1,100-102,999
Et2/1     1,100-102,999
Et2/2     1,100-102,999
--More--
```



Fuente. Autor

Ilustración 7 Show interfaces trunk D2

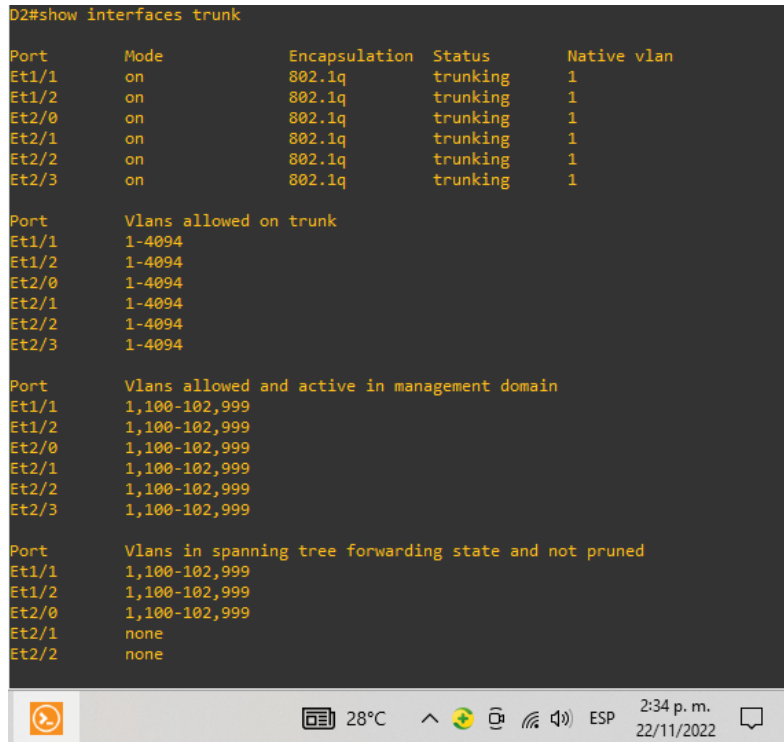
```
D2#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et1/1    1-4094
Et1/2    1-4094
Et2/0    1-4094
Et2/1    1-4094
Et2/2    1-4094
Et2/3    1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et1/1    1,100-102,999
Et1/2    1,100-102,999
Et2/0    1,100-102,999
Et2/1    1,100-102,999
Et2/2    1,100-102,999
Et2/3    1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et1/1    1,100-102,999
Et1/2    1,100-102,999
Et2/0    1,100-102,999
Et2/1    none
Et2/2    none
```



Fuente. Autor

Ilustración 8 Show interfaces trunk A1

```
A1#show interfaces trunk

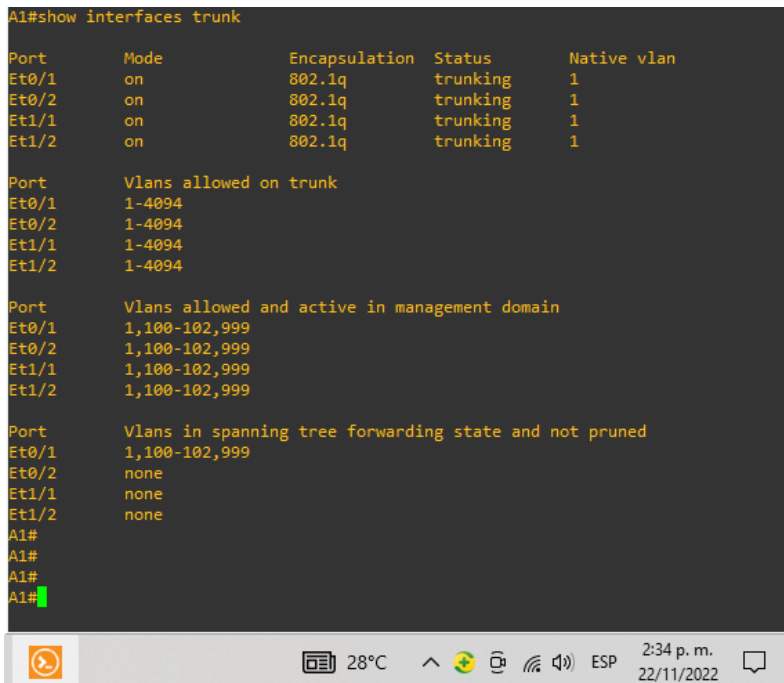
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1    on        802.1q         trunking    1
Et0/2    on        802.1q         trunking    1
Et1/1    on        802.1q         trunking    1
Et1/2    on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1    1-4094
Et0/2    1-4094
Et1/1    1-4094
Et1/2    1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1    1,100-102,999
Et0/2    1,100-102,999
Et1/1    1,100-102,999
Et1/2    1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1    1,100-102,999
Et0/2    none
Et1/1    none
Et1/2    none

A1#
A1#
A1#
A1#
```



Fuente. Autor

Tarea 2.2: Configure VLAN 999 como VLAN nativa en todos los switches.

Se efectúa la configuración de la VLAN 999 como VLAN nativa usando los siguientes comandos:

```
Switch A1
A1(config)#interface range e0/1-2,e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#exit
```

```
Switch D1
D1(config)#interface range e0/1-2,e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#exit
```

```
Switch D2
D2(config)#interface range e1/1-2,e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#exit
```

Se comprueba la configuración realizada:

Ilustración 9 Verificación VLAN 999 A1

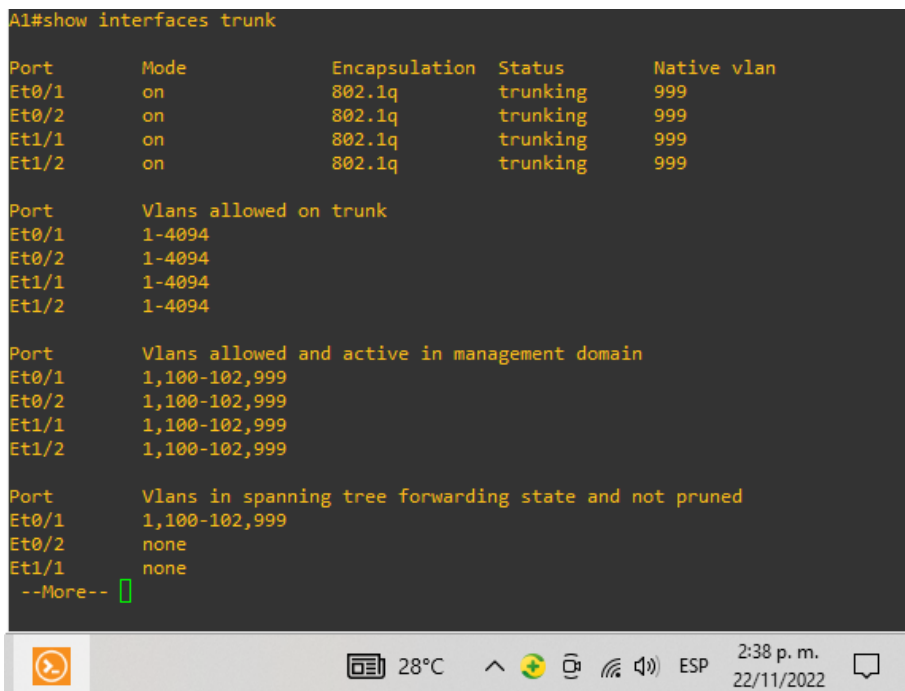
```
A1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/2     1-4094
Et1/1     1-4094
Et1/2     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     1,100-102,999
Et1/1     1,100-102,999
Et1/2     1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     none
Et1/1     none
--More--
```



Fuente. Autor

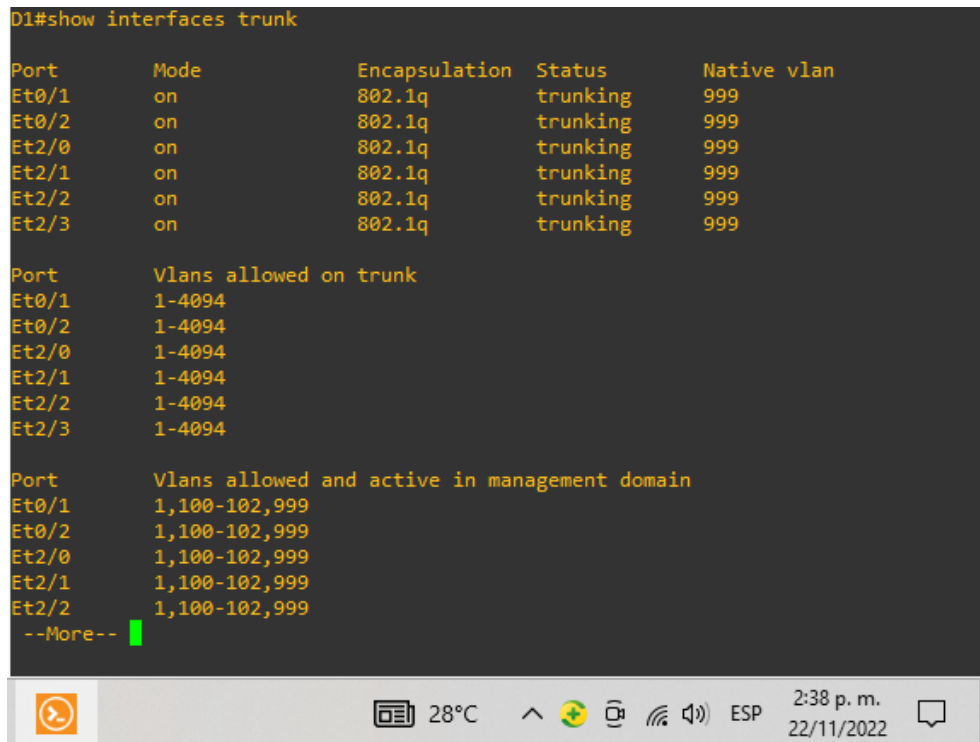
Ilustración 10 Verificación VLAN 999 D1

```
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/2     1-4094
Et2/0     1-4094
Et2/1     1-4094
Et2/2     1-4094
Et2/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     1,100-102,999
Et2/0     1,100-102,999
Et2/1     1,100-102,999
Et2/2     1,100-102,999
--More--
```



Fuente. Autor

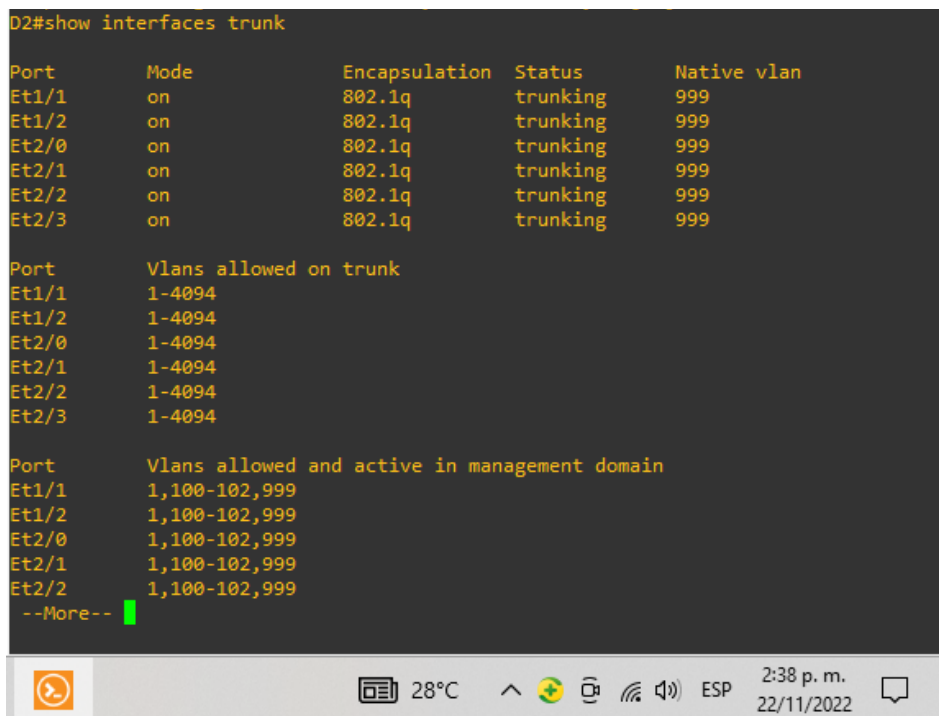
Ilustración 11 Verificación VLAN 999 D2

```
D2#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et1/1     1-4094
Et1/2     1-4094
Et2/0     1-4094
Et2/1     1-4094
Et2/2     1-4094
Et2/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et1/1     1,100-102,999
Et1/2     1,100-102,999
Et2/0     1,100-102,999
Et2/1     1,100-102,999
Et2/2     1,100-102,999
--More--
```



Fuente. Autor

Tarea 2.3: Habilite Rapid Spanning-Tree Protocol en todos los switches.

Switch D1

```
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

Switch D2

```
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

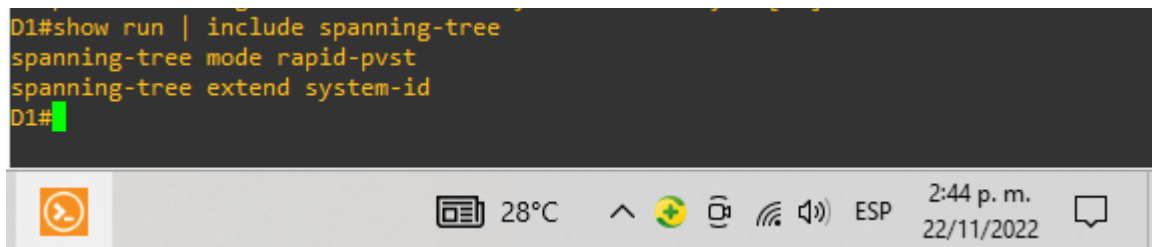
Switch A1

```
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

Se comprueba la configuración como se muestra en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 12 Verificación RSTP D1

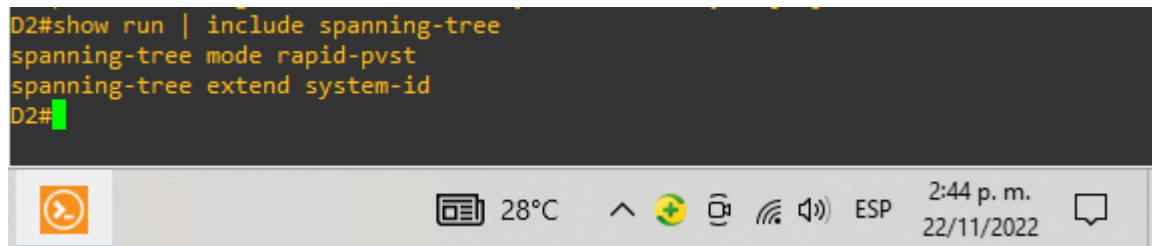
```
D1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
D1#
```



Fuente. Autor

Ilustración 13 Verificación RSTP D2

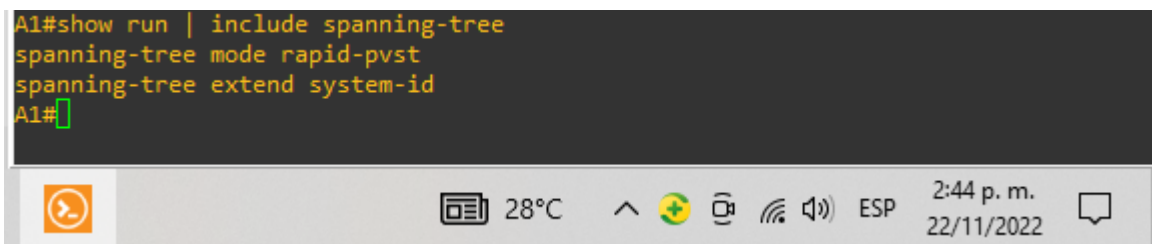
```
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
D2#
```



Fuente. Autor

Ilustración 14 Verificación RSTP A1

```
A1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
A1#
```



Fuente. Autor

Tarea 2.4: Configure D1 y D2 como raíz para las VLAN apropiadas con prioridades que se apoyen mutuamente en caso de falla del conmutador.

Switch D1

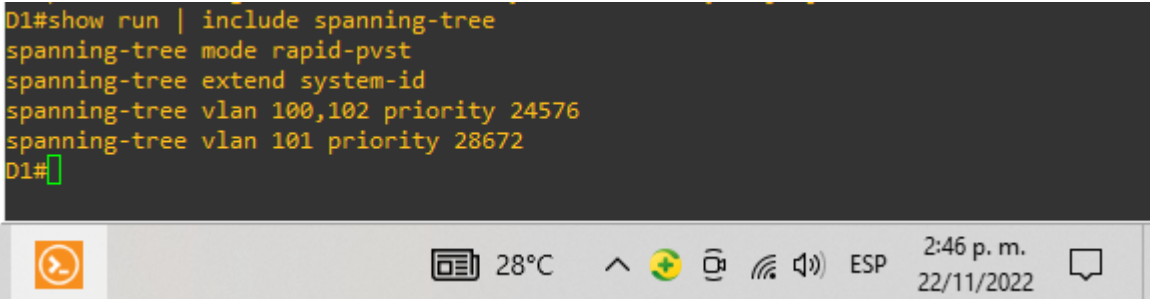
```
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#exit
```

Switch D2

```
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
D2(config)#exit
```

Se verifica la configuración mediante el uso de los comandos show de las siguientes ilustraciones

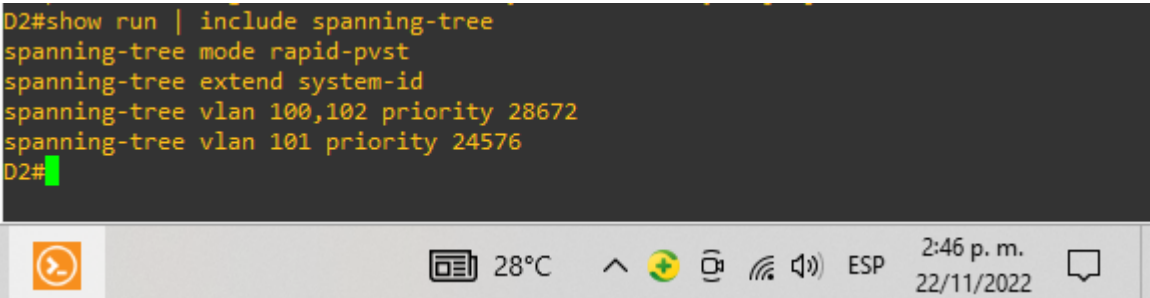
Ilustración 15 ROOT BRIGE D1



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

Fuente. Autor

Ilustración 16 ROOT BRIGE D2



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

Fuente. Autor

Tarea 2.5: En todos los switches, cree LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología.

Use los siguientes números de canales:

- D1 a D2 – PortChannel 12

Switch D1

```
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Switch D2

```
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

- D1 a A1 – PortChannel 1

Switch D1

```
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

- D2 a A1 – PortChannel 2

Switch D2

```
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```

A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit

```

Se verifica la configuración mediante el uso de los comandos show de las siguientes ilustraciones:

Ilustración 17 LACP A1

```

A1#show lacp 1 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 1

Port    Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et0/1   SA     bndl   32768      0x1    0x1   0x2   0x3D
Et0/2   SA     bndl   32768      0x1    0x1   0x3   0x3D
A1#show lacp 2 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 2

Port    Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et1/1   SA     bndl   32768      0x2    0x2   0x102 0x3D
Et1/2   SA     bndl   32768      0x2    0x2   0x103 0x3D
A1#

```

Fuente. Autor.

Ilustración 18 LACP D2

```

D2#show lacp 2 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 2

Port    Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et1/1   SA     bndl   32768      0x2    0x2   0x102 0x3D
Et1/2   SA     bndl   32768      0x2    0x2   0x103 0x3D
D2#show lacp 12 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 12

Port    Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et2/0   SA     bndl   32768      0xC    0xC   0x201 0x3D
Et2/1   SA     bndl   32768      0xC    0xC   0x202 0x3D
Et2/2   SA     bndl   32768      0xC    0xC   0x203 0x3D
Et2/3   SA     bndl   32768      0xC    0xC   0x204 0x3D
D2#

```

Fuente. Autor.

Ilustración 19 LACP D1

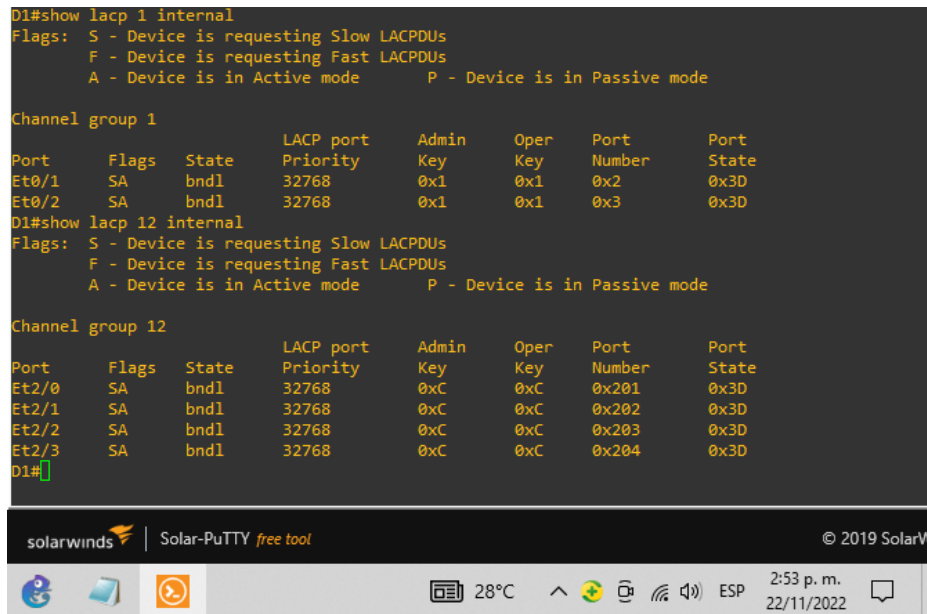
```
D1#show lacp 1 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 1

Port      Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et0/1     SA     bndl   32768      0x1    0x1    0x2    0x3D
Et0/2     SA     bndl   32768      0x1    0x1    0x3    0x3D
D1#show lacp 12 internal
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 12

Port      Flags  State  LACP port  Admin  Oper  Port  Port
Et2/0     SA     bndl   32768      0xC    0xC    0x201  0x3D
Et2/1     SA     bndl   32768      0xC    0xC    0x202  0x3D
Et2/2     SA     bndl   32768      0xC    0xC    0x203  0x3D
Et2/3     SA     bndl   32768      0xC    0xC    0x204  0x3D
D1#
```



Fuente. Autor.

Tarea 2.6: En todos los conmutadores, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.

Configure los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología.

Los puertos de host deben pasar inmediatamente al estado de forwarding.

Switch D1

```
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

Switch D2

```
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
```

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

```
Switch A1
```

```
A1(config)#interface e1/3
```

```
A1(config-if)#switchport mode access
```

```
A1(config-if)#switchport access vlan 101
```

```
A1(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
A1(config-if)#no shutdown
```

```
A1(config-if)#exit
```

```
A1(config-if)#interface e2/0
```

```
A1(config-if)#switchport mode access
```

```
A1(config-if)#switchport access vlan 100
```

```
A1(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
A1(config-if)#no shutdown
```

```
A1(config-if)#exit
```

Tarea 2.7: Verifique los servicios IPv4 DHCP.

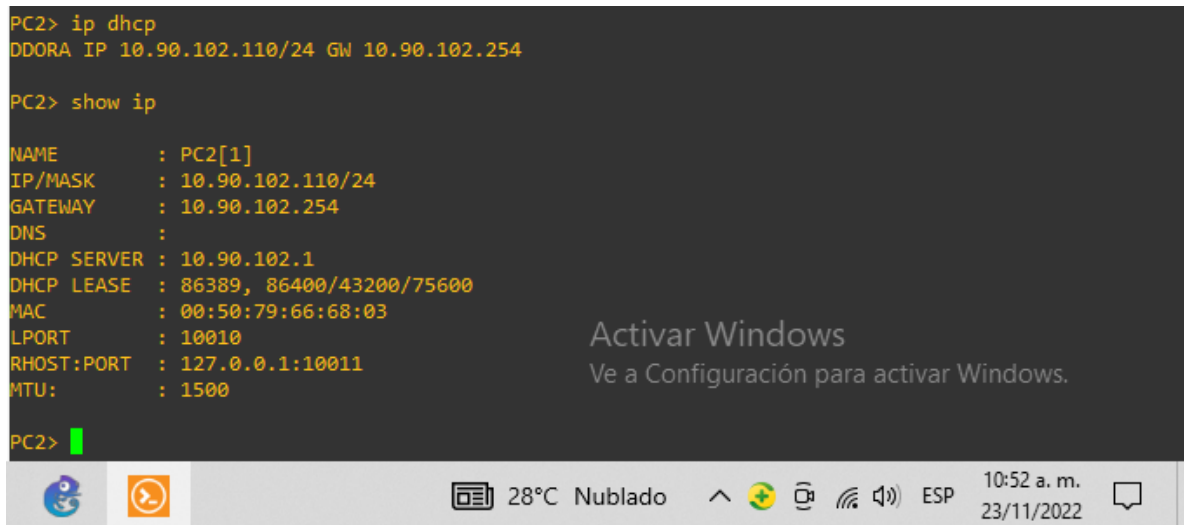
- PC2

Ilustración 20 DHCP PC2

```
PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.90.102.110/24 GW 10.90.102.254

PC2> show ip

NAME          : PC2[1]
IP/MASK       : 10.90.102.110/24
GATEWAY       : 10.90.102.254
DNS           :
DHCP SERVER   : 10.90.102.1
DHCP LEASE    : 86389, 86400/43200/75600
MAC           : 00:50:79:66:68:03
LPORT        : 10010
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10011
MTU           : 1500
```



Fuente. Autor.

- PC3

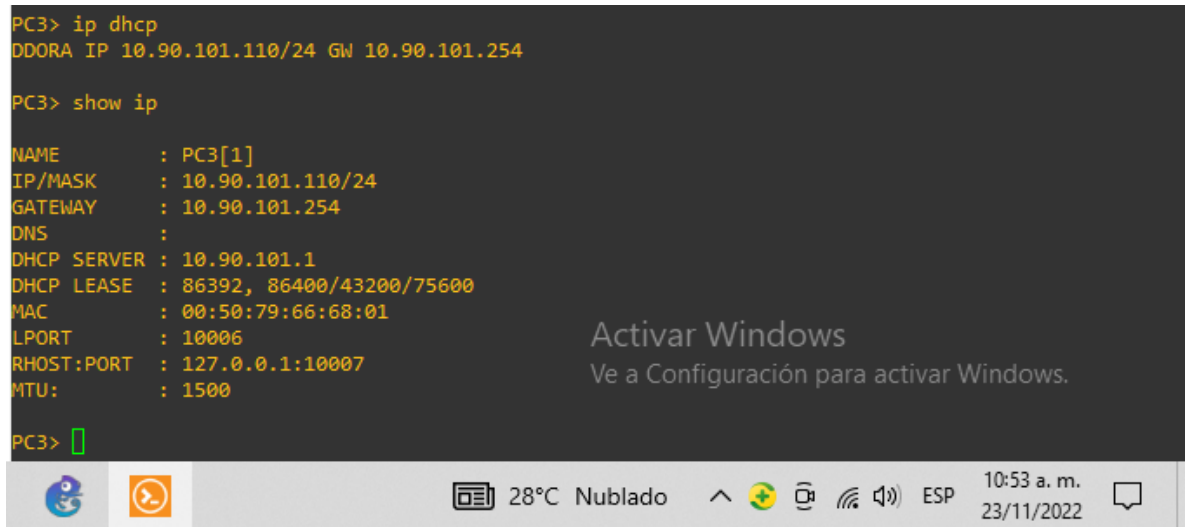
Ilustración 21 DHCP PC3

```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.90.101.110/24 GW 10.90.101.254

PC3> show ip

NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.90.101.110/24
GATEWAY    : 10.90.101.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.90.101.1
DHCP LEASE  : 86392, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 10006
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10007
MTU        : 1500

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.
```



Fuente. Autor.

Tarea 2.8: Verifique conectividad local LAN.

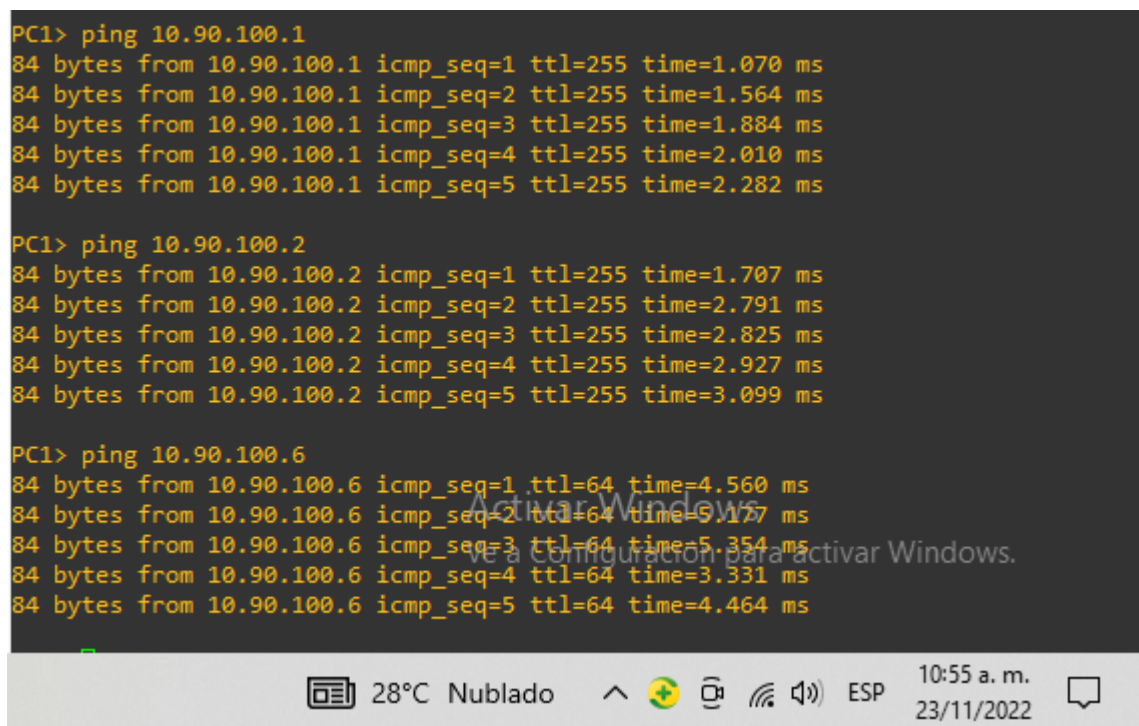
- PC1 debe realizar ping a:
 - D1: 10.90.100.1
 - D2: 10.90.100.2
 - PC4: 10.90.100.6

Ilustración 22 Conectividad PC1

```
PC1> ping 10.90.100.1
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.070 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.564 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.884 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.010 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.282 ms

PC1> ping 10.90.100.2
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.707 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.791 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.825 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.927 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.099 ms

PC1> ping 10.90.100.6
84 bytes from 10.90.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.560 ms
84 bytes from 10.90.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.157 ms
84 bytes from 10.90.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.354 ms
84 bytes from 10.90.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.331 ms
84 bytes from 10.90.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=4.464 ms
```



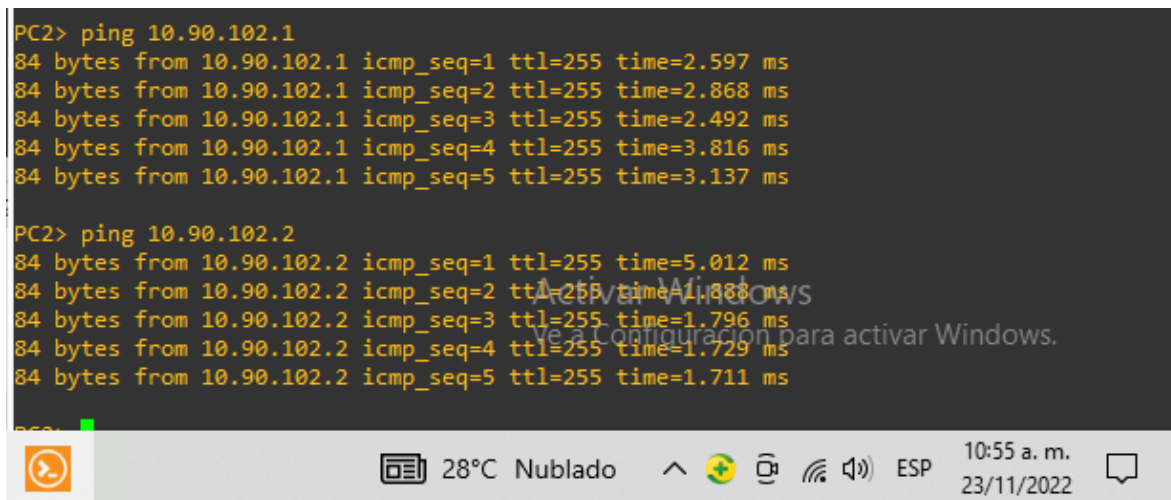
Fuente. Autor.

- PC2 debe realizar ping a:
 - D1: 10.90.102.1
 - D2: 10.90.102.2

Ilustración 23 Conectividad PC2

```
PC2> ping 10.90.102.1
84 bytes from 10.90.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.597 ms
84 bytes from 10.90.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.868 ms
84 bytes from 10.90.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.492 ms
84 bytes from 10.90.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.816 ms
84 bytes from 10.90.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.137 ms

PC2> ping 10.90.102.2
84 bytes from 10.90.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.012 ms
84 bytes from 10.90.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.888 ms
84 bytes from 10.90.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.796 ms
84 bytes from 10.90.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.729 ms
84 bytes from 10.90.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.711 ms
```



Fuente. Autor.

- PC3 debe realizar ping a:
 - D1: 10.90.101.1
 - D2: 10.90.101.2

Ilustración 24 Conectividad PC3

```

PC3> ping 10.90.101.1
84 bytes from 10.90.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.512 ms
84 bytes from 10.90.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.404 ms
84 bytes from 10.90.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.454 ms
84 bytes from 10.90.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.571 ms
84 bytes from 10.90.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.866 ms

PC3> ping 10.90.101.2
84 bytes from 10.90.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.599 ms
84 bytes from 10.90.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.338 ms
84 bytes from 10.90.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.499 ms
84 bytes from 10.90.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.889 ms
84 bytes from 10.90.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.146 ms

```

Fuente. Autor.

- PC4 debe realizar ping a:
 - D1: 10.90.100.1
 - D2: 10.90.100.2
 - PC1: 10.90.100.5

Ilustración 25 Conectividad PC4

```

PC4> ping 10.90.100.1
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.611 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.438 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.214 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.571 ms
84 bytes from 10.90.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.569 ms

PC4> ping 10.90.100.2
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.681 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.742 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.817 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.484 ms
84 bytes from 10.90.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.205 ms

PC4> ping 10.90.100.5
84 bytes from 10.90.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.247 ms
84 bytes from 10.90.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.948 ms
84 bytes from 10.90.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.454 ms
84 bytes from 10.90.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.965 ms
84 bytes from 10.90.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=4.309 ms

```

Fuente. Autor.

PARTE 3: CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.

Tarea 3.1: En la red “Company Network”, configure single-area OSPFv2 en el área 0.

Use el proceso OSPF Process ID 4 y asigne las siguientes routes-IDs:

- R1: 0.0.4.1:
R1(config)#router OSPF 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1

- R3: 0.0.4.3:
R3(config)#router OSPF 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3

- D1: 0.0.4.131:
D1(config)#router OSPF 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131

- D2: 0.0.4.132:
D2(config)#router OSPF 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132

En R1, R3, D1 y D2 anuncie todas las redes y VLANs directamente conectadas en el área 0

- En R1 no anuncie la red que conecta R1 – R2.
- En R1, propagar una ruta por defecto. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.
 - R1:
R1(config-router)#network 10.90.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.90.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate

 - R3:
R3(config-router)#network 10.90.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.90.13.0 0.0.0.255 area 0

- D1:
 - D1(config-router)#network 10.90.100.0 0.0.0.255 area 0
 - D1(config-router)#network 10.90.101.0 0.0.0.255 area 0
 - D1(config-router)#network 10.90.102.0 0.0.0.255 area 0
 - D1(config-router)#network 10.90.10.0 0.0.0.255 area 0

- D2:
 - D2(config-router)#network 10.90.100.0 0.0.0.255 area 0
 - D2(config-router)#network 10.90.101.0 0.0.0.255 area 0
 - D2(config-router)#network 10.90.102.0 0.0.0.255 area 0
 - D2(config-router)#network 10.90.11.0 0.0.0.255 area 0

Deshabilite las notificaciones OSPFv2 en:

- D1: todas las interfaces excepto E1/2
 - D1(config-router)#passive-interface default
 - D1(config-router)#no passive-interface e1/2

- D2: todas las interfaces excepto E1/0
 - D2(config-router)#passive-interface default
 - D2(config-router)#no passive-interface e1/0

Tarea 3.2: En la red “Company Network”, configure single-area OSPFv3 en el área 0.

Use OSPF Process ID **6** y asigne los siguientes router-IDs:

- R1: 0.0.6.1, se usaron los siguientes comandos:
 - R1(config)#ipv6 router ospf 6
 - R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1

- R3: 0.0.6.3, se usaron los siguientes comandos:
 - R3(config)#ipv6 router ospf 6
 - R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3

- D1: 0.0.6.131, se usaron los siguientes comandos:
 - D1(config)#ipv6 router ospf 6
 - D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131

- D2: 0.0.6.132, se usaron los siguientes comandos:
 - D2(config)#ipv6 router ospf 6
 - D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes y VLANs directamente conectadas en el área 0.

- En R1, no anuncie la red que conecta R1 – R2.
- En R1, propagar una ruta por defecto. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.
- Se implementaron los siguientes comandos

- R1:

```
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#int e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#int e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

- R3:

```
R3(config)#int e1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#int e1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
```

- D1:

```
D1(config)#int e1/2
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#int vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#int vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#int vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
```

- D2:

```
D2(config)#int e1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
```

```

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

```

Deshabilite las notificaciones de OSPFv3 en:

- D1: todas las interfaces excepto E1/2


```

D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#passive-interface default
D1(config-rtr)#no passive-interface e1/2

```
- D2: todas las interfaces excepto E1/0


```

D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0

```

Tarea 3.3: En R2 in la red “ISP Network”, configure MP-BGP.

Configure dos rutas estaticas por defecto a través de la interface Loopback 0:

- Ruta estática por defecto en IPv4.


```

R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0

```
- Ruta estática por defecto en IPv6.


```

R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0

```

Configure R2 en BGP ASN 500 y use router-id 2.2.2.2.

```

R2(config)#router bgp 500
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2

```

Configure y habilite la realación de vecinos en IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.

```

R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300

```

En IPv4 address family, notifique:

- The Loopback 0 IPv4 network (/32).

- The default route (0.0.0.0/0).


```
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0
R2(config-router-af)#exit-address-family
```

En IPv6 address family, notifique:

- The Loopback 0 IPv4 network (/128).
- The default route (::/0).


```
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128
R2(config-router-af)#network ::/0
R2(config-router-af)#exit-address-family
```

Tarea 3.4: En R1 en la red “ISP Network”, configure MP-BGP.

Configure dos rutas estáticas sumarizadas a la interface Null 0:

- Una ruta IPv4 sumarizada en 10.90.0.0/16.


```
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null0
```
- Una ruta IPv6 sumarizada en 2001:db8:100::/48.


```
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
```

Configure R1 en BGP ASN 300 y use el router-id 1.1.1.1.

```
R1(config)#router bgp 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1
```

Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.

```
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
```

En IPv4 address family:

- Disable the IPv6 neighbor relationship.
- Enable the IPv4 neighbor relationship.
- Advertise the 10.0.0.0/16 network.


```
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
```

```
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
```

En IPv6 address family:

- Disable the IPv4 neighbor relationship.
- Enable the IPv6 neighbor relationship.
- Advertise the 2001:db8:100::/48 network.

```
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
```

Verificación de correcta configuración del OSPF mediante el uso del comando **show ip ospf neighbor**.

Ilustración 26 show ip ospf neighbor R1

```
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address           Interface
0.0.0.3        1     FULL/DR         00:00:36   10.90.13.3       Ethernet1/1
0.0.0.131      1     FULL/DR         00:00:36   10.90.10.2       Ethernet1/2
R1#
```

Fuente. Autor

Ilustración 27 show ip ospf neighbor R3

```
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address           Interface
0.0.0.1        1     FULL/BDR        00:00:39   10.90.13.1       Ethernet1/1
0.0.0.132      1     FULL/DR         00:00:30   10.90.10.2       Ethernet1/0
R3#
```

Fuente. Autor

Ilustración 28 show ip ospf neighbor en D1

```
D1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.1       1    FULL/BDR        00:00:33   10.90.10.1   Ethernet1/2
D1#
```

Fuente. Autor

Ilustración 29 show ip ospf neighbor en D2

```
D2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address      Interface
0.0.4.3       1    FULL/BDR        00:00:35   10.90.10.3   Ethernet1/0
D2#
```

Fuente. Autor

- Se puede evidenciar en cada show la adyacencia que tiene cada switch con los router mediante el uso del OSPF, no hay adyacencia entre los dos switches D1 y D2 ya que el protocolo es aplicable para la capa 3.

Verificación de la configuración **MP-BGP** entre R1 y R2 mediante el uso del comando **show bgp**.

Ilustración 30 show bgp R1

```
R1#show bgp
BGP table version is 4, local router ID is 1.1.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 0.0.0.0          209.165.200.226  0       0   500 i
*> 2.2.2.2/32       209.165.200.226  0       0   500 i
*> 10.0.0.0         0.0.0.0          0       0 32768 i
R1#
```

Fuente. Autor

Ilustración 31 show bgp R2

```
R2#show bgp
BGP table version is 4, local router ID is 2.2.2.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 0.0.0.0          0.0.0.0          0       0 32768 i
*> 2.2.2.2/32       0.0.0.0          0       0 32768 i
*> 10.0.0.0         209.165.200.226  0       0 32768 i
R2#
```

Fuente. Autor

PARTE 4: CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL FIRST HOP.

Tarea 4.1: En D1, cree la IP SLA que verifique la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1.

Cree dos IP SLAs.

- Use SLA number **4** for IPv4.
D1(config)#ip sla 4
- Use SLA number **6** for IPv6.
D1(config)#ip sla 6

Las IP SLAs verificaran disponibilidad de la interface E1/2 de R1 cada 5 segundos.

```
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.90.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
```

```
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
```

Programa SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

```
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y uno para IP SLA 6.

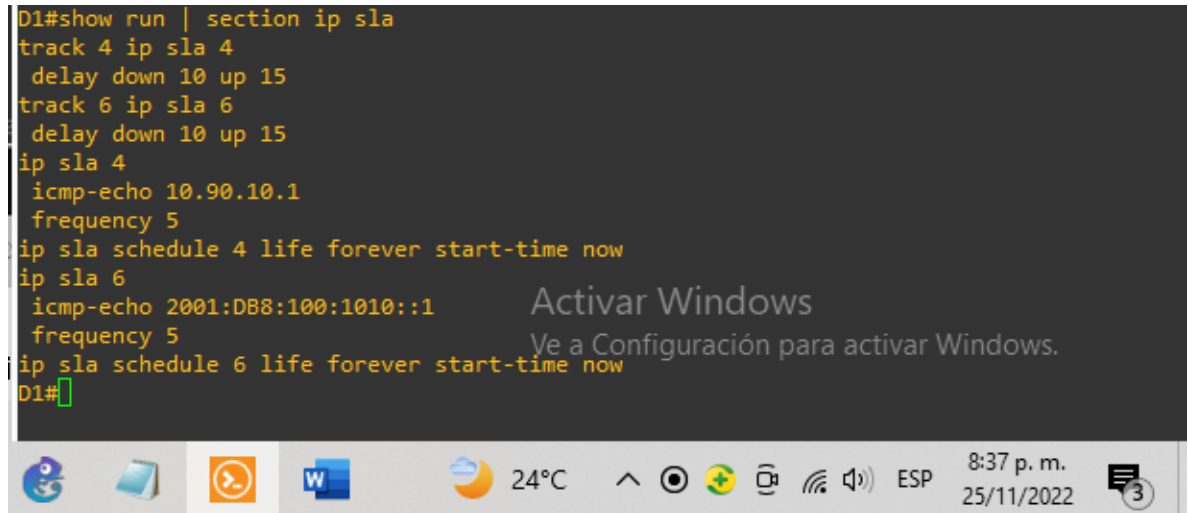
- Use track number **4** para IP SLA 4.
D1(config)#track 4 ip sla 4
- Use track number **6** para IP SLA 6.
D1(config)#track 6 ip sla 6

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos, se implementa el siguiente comando para cada IP SLA.

```
D1(config-track)#delay down 10 up 15
```

Se verifica la configuración SLA en D1:

Ilustración 32 SLA en 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 10.90.10.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#
```

Fuente. Autor.

Tarea 4.2: En D2, cree la IP SLA que verifique la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3.

Cree dos IP SLAs.

- Use SLA number **4** for IPv4.
D2(config)#ip sla 4
- Use SLA number **6** for IPv6.
D2(config)#ip sla 6

Las IP SLAs verificaran disponibilidad de la interface E1/0 de R3 cada 5 segundos.

```
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.90.11.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
```

```
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
```

Programo SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

```
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

Cree una objeto IP SLA para IP SLA 4 y uno para IP SLA 6.

- Use track number **4** para IP SLA 4.

D2(config)#track 4 ip sla 4

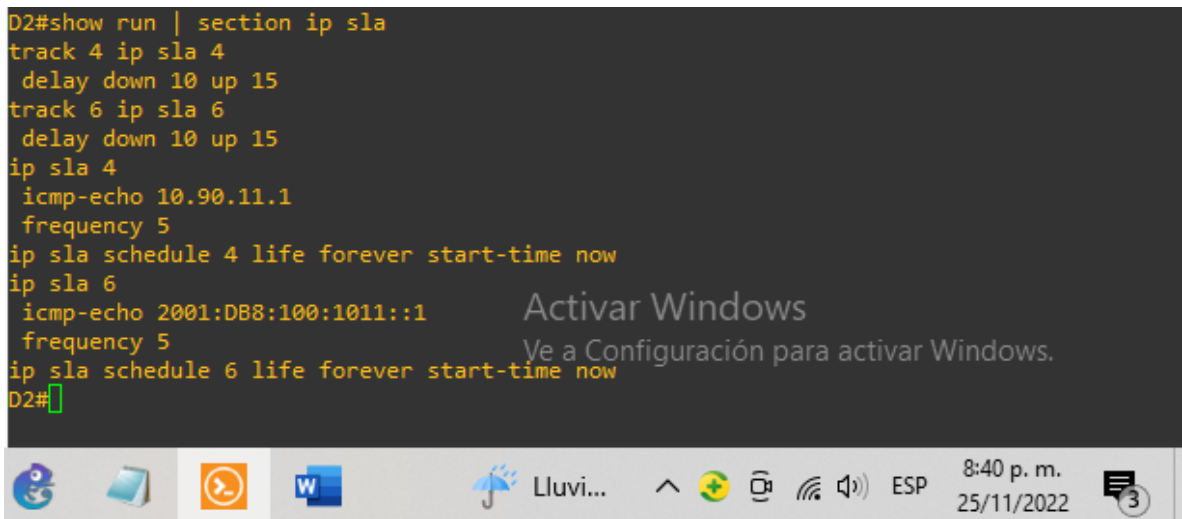
- Use track number **6** para IP SLA 6.

D2(config)#track 6 ip sla 6

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

D2(config-track)#delay down 10 up 15

Ilustración 33 SLA en 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 10.90.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#
```

Fuente. Autor.

Tarea 4.3: Configure HSRPv2 en D1.

D1 is the primary router for VLANs 100 and 102; therefore, their priority will also be changed to 150.

Configure HSRP version 2.

Configure IPv4 HSRP group **104** for VLAN 100:

- Assign the virtual IP address **10.90.100.254**.
- Set the group priority to **150**.

- Enable preemption.
- Track object 4 and decrement by 60.


```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.90.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Configure IPv4 HSRP group **114** for VLAN 101:

- Assign the virtual IP address **10.90.101.254**.
- Enable preemption.
- Track object 4 to decrement by 60.


```
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 114 ip 10.90.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Configure IPv4 HSRP group **124** for VLAN 102:

- Assign the virtual IP address **10.90.102.254**.
- Set the group priority to **150**.
- Enable preemption.
- Track object 4 to decrement by 60.


```
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.90.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **106** for VLAN 100:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Set the group priority to **150**.
- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.


```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
```

```
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **116** for VLAN 101:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.

```
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **126** for VLAN 102:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Set the group priority to **150**.
- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.

```
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Tarea 4.3: Configure HSRPv2 en D2.

D2 is the primary router for VLAN 101; therefore, the priority will also be changed to 150.

Configure HSRP version 2.

Configure IPv4 HSRP group **104** for VLAN 100:

- Assign the virtual IP address **10.90.100.254**.
- Enable preemption.
- Track object 4 and decrement by 60.

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.90.100.254
D2(config-if)#standby 104 preempt
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
```

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

Configure IPv4 HSRP group **114** for VLAN 101:

- Assign the virtual IP address **10.90.101.254**.
- Set the group priority to **150**.
- Enable preemption.
- Track object 4 to decrement by 60.

```
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 114 ip 10.90.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Configure IPv4 HSRP group **124** for VLAN 102:

- Assign the virtual IP address **10.90.102.254**.
- Enable preemption.
- Track object 4 to decrement by 60.

```
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.90.102.254
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **106** for VLAN 100:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 106 preempt
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **116** for VLAN 101:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Set the group priority to **150**.

- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.


```
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 priority 150
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Configure IPv6 HSRP group **126** for VLAN 102:

- Assign the virtual IP address using **ipv6 autoconfig**.
- Enable preemption.
- Track object 6 and decrement by 60.


```
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Se verifica la correcta configuración de HSRPv2 en los switch D1 y D2.

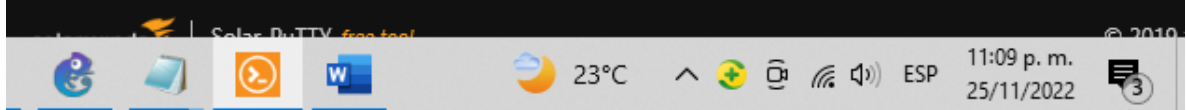
Ilustración 34 redundancia D1

```
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active             Standby             Virtual IP
Vl100      104  150 P Active local          10.90.100.2        10.90.100.254
Vl100      106  150 P Active local          FE80::D2:2         FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101      114  100 P Standby 10.90.101.2       local              10.90.101.254
Vl101      116  100 P Standby FE80::D2:3        local              FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102      124  150 P Active local          10.90.102.2        10.90.102.254
Vl102      126  150 P Active local          FE80::D2:4         FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
```

Fuente. Autor.

Ilustración 35 redundancia D2

```
D2#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface  Grp  Pri P State Active Standby Virtual IP
Vl100     104 100 P Standby 10.90.100.1 local 10.90.100.254
Vl100     106 100 P Standby FE80::D1:2 local FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 150 P Active local 10.90.101.1 10.90.101.254
Vl101     116 150 P Active local FE80::D1:3 FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 100 P Standby 10.90.102.1 local 10.90.102.254
Vl102     126 100 P Standby FE80::D1:4 local FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```



Fuente. Autor.

CONCLUSIONES

El diplomado Cisco CCNP enseña de una manera practica a los estudiantes estos conocimientos y habilidades para la planificación, operación, seguridad, mantenimiento y solución de problemas de conectividad de la red corporative desarrollado por CCNP para describir las habilidades y responsabilidades asociadas con ingeniero de redes, ingeniero de sistemas, ingeniero de soporte Gerente de Redes, y otras profesiones.

El BGP se usa para interconectar sistemas autónomos porque es normal que no todas las organizaciones utilicen el mismo protocolo de enrutamiento interno como lo es el ISP.

La utilización de VLAN permite separar grupos de hosts en diferentes redes sin la necesidad de instalar más hardware en switches Cisco.

Con la ayuda del protocolo HSRPv2 se genera redundancia entre los switches D1 y D2, lo que permite tener dos vías de transmisión de mensajes dentro de la red.

Se puede observar que mediante el uso del protocolo OSPF se genera la adyacencia que tiene cada switch con los router, más sin embargo no hay adyacencia entre los switches D1 y D2 ya que el protocolo es aplicable para la capa 3.

REFERENCIAS

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