

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA CCNP

Yecid Alvarez Ruiz

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA *DE TELECOMUNICACIONES*  
BOGOTÁ  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA CCNP

Yecid Alvarez Ruiz

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

DIRECTOR:  
JOHN HAROLD PEREZ CALDERON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA *DE TELECOMUNICACIONES*  
BOGOTÁ  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, 16 de octubre de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mis más sinceros y profundos agradecimientos a Dios que me concedió llegar a la cúspide de este proceso

A mi familia y mis padres que creyó en mis capacidades de surgir en el mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por darme esta gran oportunidad de capacitarme y adquirir conocimiento, formándome como ingeniero y por permitirme realizar este desplomado de profundización cisco

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
ESCENARIO 1.....	12
PARTE 1: CREE LA RED Y CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ.....	12
PASO 1: CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA.....	12
PASO 2: CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO.....	14
PARTE 2: CONFIGURAR LA COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2 .....	25
CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Topología de Red .....	12
Figura 2. comando startup-config en router 1 .....	23
Figura 3. comando startup-config en router 2 .....	23
Figura 4. . comando startup-config en router 3 .....	23
Figura 5. comando startup-config en D1 .....	24
Figura 6. comando startup-config en D2 .....	24
Figura 7. comando startup-config en A1 .....	24
Figura 8. Asignación IP a PC1 .....	25
Figura 9. Asignación IP a PC2 .....	25
Figura 10. Enlace troncal en D1 .....	25
Figura 11. Enlace troncal en D2 .....	26
Figura 12. Enlace troncal en A1 .....	26
Figura 13. VLAN 999 Native en D1 .....	27
Figura 14. VLAN 999 Native en D2 .....	27
Figura 15. VLAN 999 Native en A1 .....	27
Figura 16. Arbol de expansión en D1 .....	28
Figura 17. Arbol de expansión en D2 .....	28
Figura 18. Arbol de expansión en A1 .....	28
Figura 19. configuración del puente raíz en D1 .....	29
Figura 20. configuración del puente raíz en D2 .....	29
Figura 21. EtherChannel en D1 .....	29
Figura 22. EtherChannel en D2 .....	30
Figura 23. EtherChannel en A1 .....	30
Figura 24. Puertos de Acceso PC1 .....	30
Figura 25. Puertos de Acceso PC2 .....	31
Figura 26. Puertos de Acceso PC3 .....	31
Figura 27. Puertos de Acceso PC4 .....	32
Figura 28. DHCP en PC2 .....	32
Figura 29. DHCP en PC3 .....	32
Figura 30. Comando Ping PC1 .....	33
Figura 31. Comando Ping PC2 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 32. Comando Ping PC3 .....	34
Figura 33. Comando Ping PC4 .....	34

**LISTA DE TABLA**

	Pág.
Tabla 1 direcciones Equipos .....	13

## GLOSARIO

**ROUTER:** dispositivo que permite interconectar redes con distinto prefijo en su dirección IP

**CCNP:** Certificación Cisco Certified Network Professional.

**VLAN:** Acrónimo de virtual LAN, es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

**HOST:** Dispositivo (Tablet, móvil, portátil) conectado a una red que proveen y utilizan servicios de ella.

**GNS3:** simulador gráfico de red lanzado en 2008, que te permite diseñar topologías de red complejas.

**IPV4:** Protocolo de internet, que es un número de 32 bits que identifica de forma exclusiva una interfaz de red en un sistema.

**IPV6:** Protocolo de internet, tiene un tamaño de 128 bits y se compone de ocho campos de 16 bits.

**LAN:** Es una red de computadoras que admiten la comunicación y el intercambio de datos entre diferentes dispositivos a nivel local.

**PING:** Indicador de señal enviada a través de la red a otro computador.

**PROTOCOLO:** sistema de reglas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas

**WAN:** Es una red de computadoras que une e interconecta varias redes de ámbito geográfico menor.



## RESUMEN

El presente trabajo se centra en la implementación de redes locales y de redes de áreas extendidas o ampliadas y escalables donde tiene como objetivo afianzar y reforzar los conocimientos sobre redes empresariales, la seguridad de la información o de datos, la calidad de servicio y la automatización, esto mediante el empleo de herramientas de software que no permita modelar espacio o escenarios donde implantaremos las diferentes topologías y el tipo de servicio que se ofrecerá al cliente bien sea LAN o WAN, dependiendo de las exigencias del cliente, de igual forma la implementación de la seguridad y acceso remoto para su administración, permitiendo la configuración de los hosts que intervienen o hacen parte de la topología de red.

Permitiendo adquirir las capacidades de implementar topologías con diversos host donde realizaremos las configuraciones necesarias para que la red nos permita la accesibilidad y el uso de los servicios solicitado o demandados mediante el, empleo de protocolos de seguridad necesarios, así como la creación de VLANs a través de STP, permitiendo el enrutamiento de tráfico de datos OSPF, permitiendo la comunicación entre dispositivos empleando las capacidades que existen para el uso de los sistemas de comunicación de datos y su fiable verificación a través de envíos de paquetes de prueba como los PING, a través de protocolos de red bien sea IPV4 O IPV6, donde nos ofrecen el direccionamiento necesario.

**Palabras Clave:** CCNP, SSH, HOST, IPV4, IPV6, LAN, OSPF, PING, WAN, STP.

## ABSTRACT

The present work focuses on the implementation of local networks and extended or extended and scalable area networks where the objective is to strengthen and reinforce knowledge about business networks, information or data security, quality of service and automation , this through the use of software tools that do not allow modeling space or scenarios where we will implement the different topologies and the type of service that will be shown to the client, either LAN or WAN, depending on the client's requirements, in the same way the implementation of security and

remote access for its administration, allowing the configuration of the hosts that intervene or are part of the network topology.

Allowing us to acquire the capacities to implement topologies with various hosts where we will carry out the necessary configurations so that the network allows us accessibility and that of the requested or demanded services through the use of necessary security protocols, as well as the creation of VLANs daring to STP, allowing the routing of OSPF data traffic, allowing communication between devices using the capacities that exist for the use of data communication systems and its reliable verification through sending test packets such as PING, through protocols network either IPV4 or IPV6, where they offer us the necessary addressing.

**Keywords:** CCNP, SSH, HOST, IPV4, IPV6, LAN, OSPF, PING, WAN, STP.

## INTRODUCCIÓN

el presente trabajo de investigación tiene como objetivo contribuir al desarrollo tecnológico, como aporte enfocado a la sociedad, ofreciendo una serie de herramientas de competitividad en el ámbito laboral y educativo de carácter global, siendo un aporte efectivo y esencial al desarrollo de tecnologías enfocada den las telecomunicaciones permitiendo tener una idea abstracta del diseño, análisis e e implementación de topologías de redes y servicio de comunicaciones, aplicando protocolos de comunicación e interacción con infraestructuras diseñadas para redes jerárquicas convergentes que proporciona el diplomado CCNP.

Se espera con la finalización de este trabajo finalizar el diplomado, donde los estudiantes adquieran herramientas que consoliden los conceptos básicos de las telecomunicaciones y que desarrollen destrezas suficientes que le permitan dar soluciones rápidas eficientes e innovadoras en materia de diseño de redes escalables aplicando configuración básicas y avanzadas de protocolos de red, garantizando la disponibilidad, seguridad y la integridad de los datos, mediante una serie de verificaciones donde la disponibilidad del servicio sea la prioridad de su trabajo.

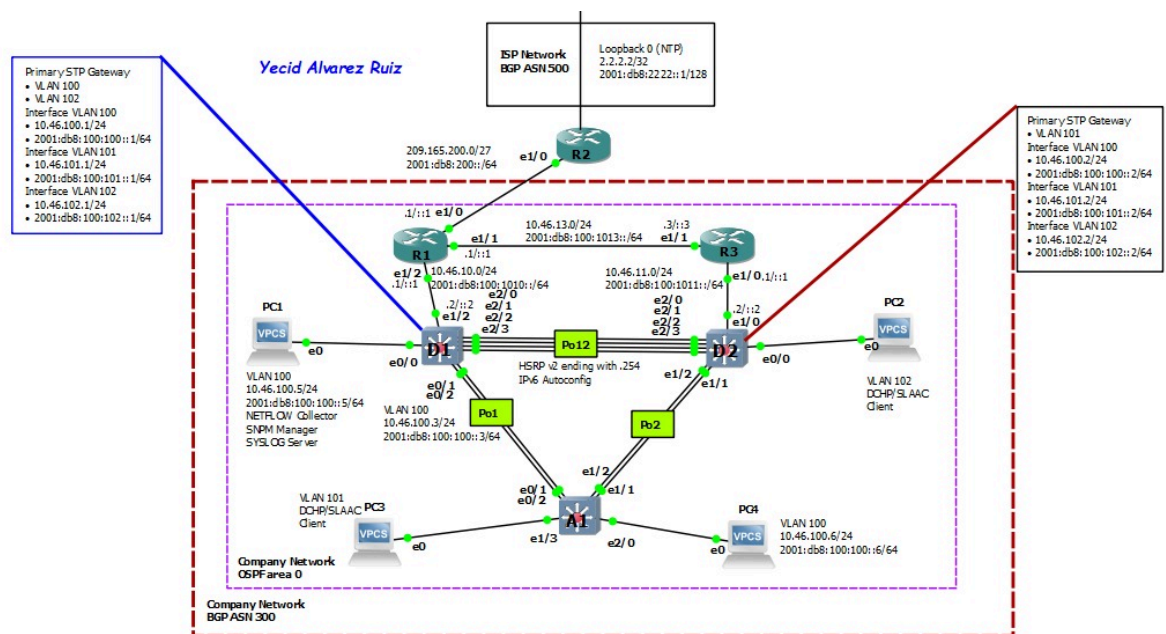
Como temáticas principales del presente trabajo, es la adquisición de d ellos conocimientos básicos para la aplicación de servicios que se le ofrezcan a la comunidad, un soporte en telecomunicaciones donde ele aprendiz, adopte una postura profesional en el campo de las telecomunicaciones, permitiendo la interacción entre las personas sin importar las distancias que la separan, esto es sumamente importante en el mundo de hoy de donde se tiene definidos los futuros y los grandes avances en materia de tecnología y que la sociedad exige un mundo de conectividad más exigente.

## ESCENARIO 1

PARTE 1: CREE LA RED Y CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ

PASO 1: CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA.

Figura 1. Topología de Red



Fuente: propia

*Tabla 1 direcciones Equipos*

<b>Dispositivo</b>	<b>Interfaz</b>	<b>Dirección IPv4</b>	<b>Dirección IPv6</b>	<b>Enlace IPv6 local</b>
R1	E1/1	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/0	10.46.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	F0/0	10.46.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	F0/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Bucle invertido0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.46.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	F0/0	10.46.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/1	10.46.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	vlan 100	10.46.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	vlan 101	10.46.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	vlan 102	10.46.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.46.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	vlan 100	10.46.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	vlan 101	10.46.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	vlan 102	10.46.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	vlan 100	10.46.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	Nada	10.46.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	Nada	10.46.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

*Fuente: propia*

## PASO 2: CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO.

### R1

```
Enable
configure terminal
hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR SKills Assessment#
line console 0
exec-time 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/1
ip address 209.165.200.255 255.255.255.224
ipv6 address 2001:db8:200::1/64
ipv6 address fe80::1:1 link-local
no shutdown
exit
interface F0/0
ip address 10.46.13.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
no shutdown
exit
interface ethernet 1/0
ip address 10.46.10.1 255.255.255.0
```

```
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
no shutdown
exit
```

## **R2**

```
enable
configure terminal
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR SKills Assessment#
line console 0
exec-time 0 0
logging synchronous
exit
interface f0/0
ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:200::2/64
no shutdown
```

### **R3**

configure terminal

hostname R3

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R3, ENCOR SKills Assessment#

line console 0

exec-time 0 0

logging synchronous

exit

interface f0/0

ip address 10.46.13.3 255.255.255.0

ipv6 address fe80::3:3 link-local

ipv6 address 2011:db8:100:1013::3/64

no shutdown

exit

interface e1/0

ip address 10.46.11.1 255.255.255.0

ipv6 address fe80::3:2 link-local

ipv6 address 2011:db8:100:1011::1/64

no shutdown



## Switch D1

```
enable
configure terminal
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1,ENCOR SKILLS Assessment#
line console 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/1
no switchport
ip address 10.46.10.2 255.255.255.0
```

```
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100
ip address 10.46.100.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 101
ip address 10.46.101.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 102
ip address 10.46.102.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.46.101.1 10.92.101.109
ip dhcp excluded-address 10.46.101.141 10.92.101.254
ip dhcp excluded-address 10.46.102.1 10.92.102.109
ip dhcp excluded-address 10.46.102.141 10.92.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
```

```
network 10.46.101.0 255.255.255.0
default-router 10.46.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.46.102.0 255.255.255.0
default-router 10.46.102.254
interface range e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
```

## **Switch D2**

```
Enable
configure terminal
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motf # D2, ENCOR Skills Assessment#
line console 0
exec-time 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
```

```
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/0
no switchport
ip address 10.46.11.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100
ip address 10.46.100.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 101
ip address 10.46.101.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 102
ip address 10.46.102.2 255.255.255.0
```

```
ipv6 address fe80::d2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.46.101.1 10.46.101.209
ip dhcp excluded-address 10.46.101.241 10.46.101.254
ip dhcp excluded-address 10.46.102.1 10.46.102.209
ip dhcp excluded-address 10.46.102.241 10.46.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.46.101.0 255.255.255.0
default-router 46.0.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.46.102.0 255.255.255.0
default-router 10.46.102.254
exit
interface range e2/0-3, e3/0-3
shutdown
exit
```

## **SWITCH A1**

CONFigure terminal

hostname A1

no ip domain lookup

banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#

line console 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

vlan 100

name Management

exit

vlan 101

name UserGroupA

exit

vlan 102

name UserGroupB

exit

vlan 999

name NATIVE

exit

interface vlan 100

ip address 10.46.100.3 255.255.254.0

ipv6 address fe80::a1:1 link-local

ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64

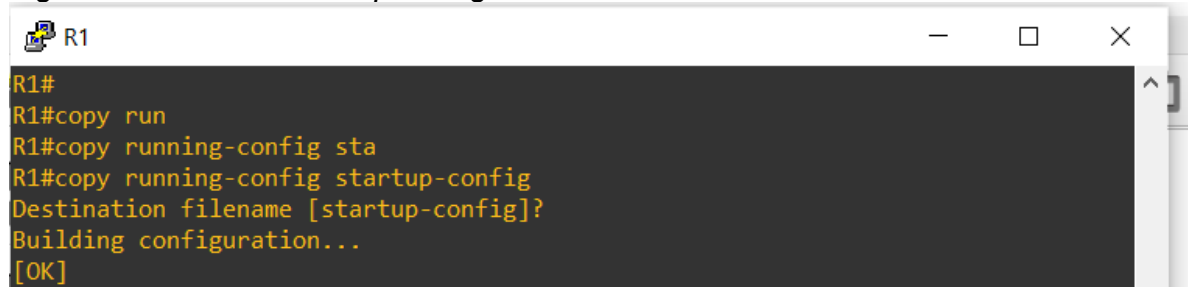
no shutdown

interface range e1/2-3, e2/0-3, e3/0-3

shutdown

b. Guarde la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.

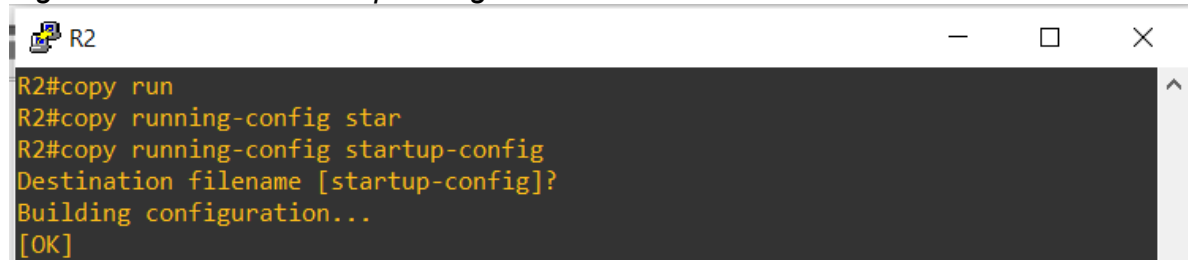
*Figura 2. comando startup-config en router 1*



```
R1#
R1#copy run
R1#copy running-config sta
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

*Fuente: propia*

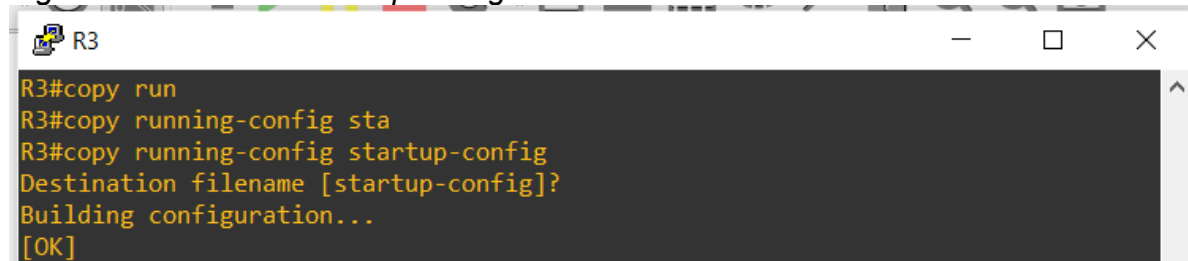
*Figura 3. comando startup-config en router 2*



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

*Fuente: propia*

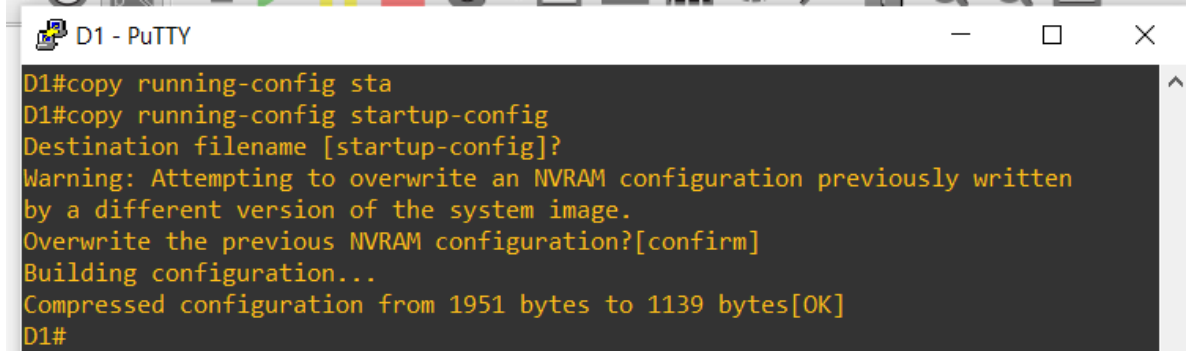
*Figura 4. comando startup-config en router 3*



```
R3#
R3#copy run
R3#copy running-config sta
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

*Fuente: propia*

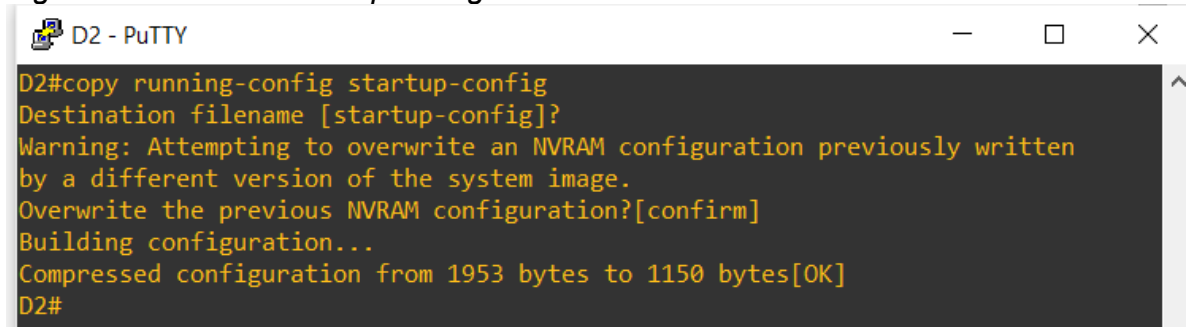
Figura 5. comando startup-config en D1



```
D1#copy running-config sta
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1951 bytes to 1139 bytes[OK]
D1#
```

Fuente: propia

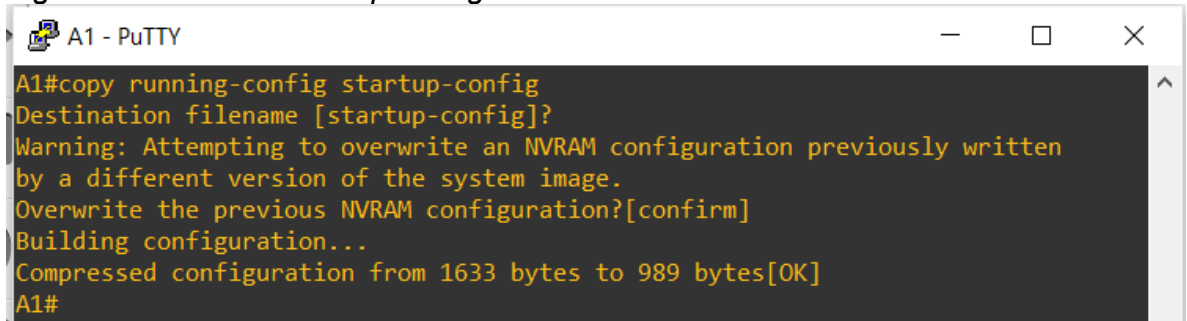
Figura 6. comando startup-config en D2



```
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1953 bytes to 1150 bytes[OK]
D2#
```

Fuente: propia

Figura 7. comando startup-config en A1



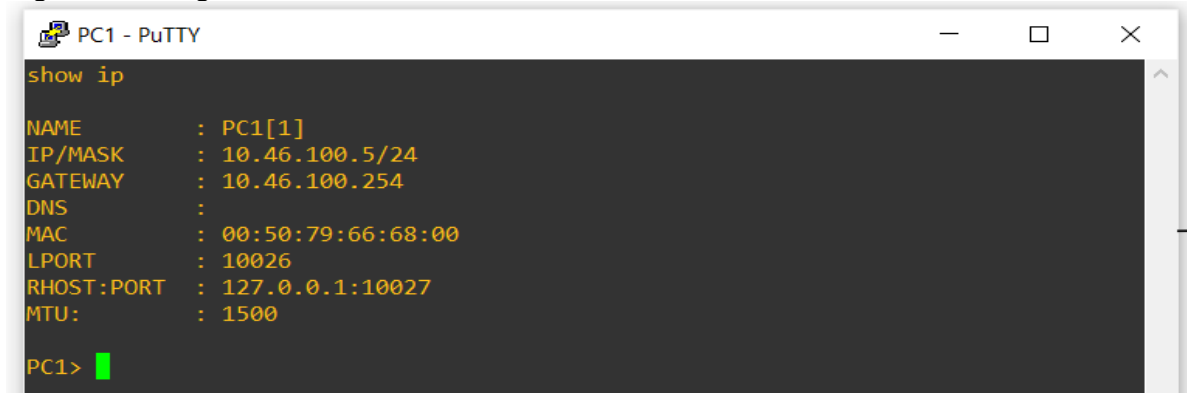
```
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1633 bytes to 989 bytes[OK]
A1#
```

Fuente: propia



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

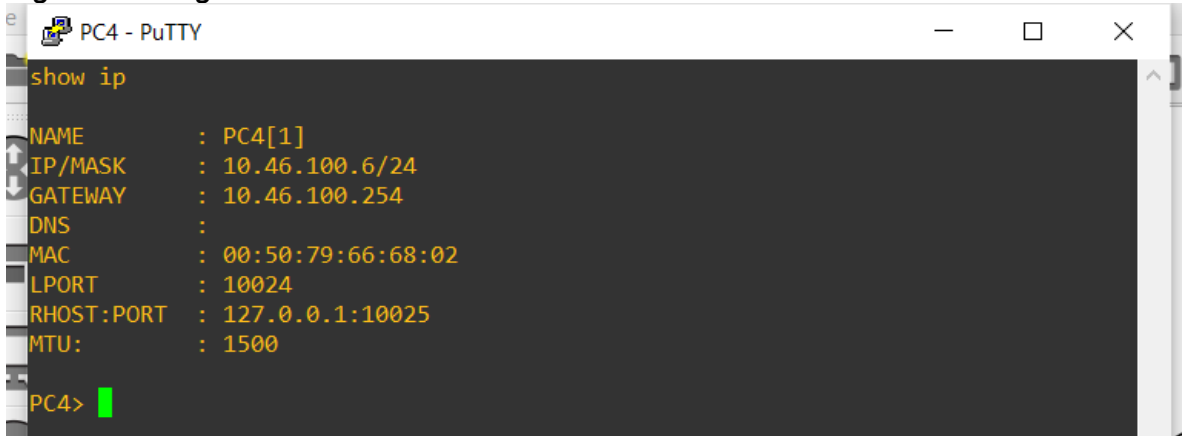
*Figura 8. Asignación IP a PC1*



```
PC1 - PuTTY
show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.46.100.5/24
GATEWAY    : 10.46.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10026
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10027
MTU       : 1500
PC1>
```

*Fuente: propia*

*Figura 9. Asignación IP a PC2*



```
PC4 - PuTTY
show ip
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.46.100.6/24
GATEWAY    : 10.46.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 10024
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10025
MTU       : 1500
PC4>
```

*Fuente: propia*

## PARTE 2: CONFIGURAR LA COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2

**2.1** En todos los conmutadores, configure las interfaces troncales IEEE 802.1Q en los enlaces de conmutación interconectados.

*Figura 10. Enlace troncal en D1*

```
D1 - PuTTY
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/0     on        802.1q         trunking    1
Et0/1     on        802.1q         trunking    1
Et0/2     on        802.1q         trunking    1
Et0/3     on        802.1q         trunking    1
Et1/0     on        802.1q         trunking    1
Et1/3     on        802.1q         trunking    1
```

Fuente: propia

Figura 11. Enlace troncal en D2

```
D2 - PuTTY
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/0     on        802.1q         trunking    1
Et0/1     on        802.1q         trunking    1
Et0/2     on        802.1q         trunking    1
Et0/3     on        802.1q         trunking    1
Et1/1     on        802.1q         trunking    1
Et1/3     on        802.1q         trunking    1
```

Fuente: propia

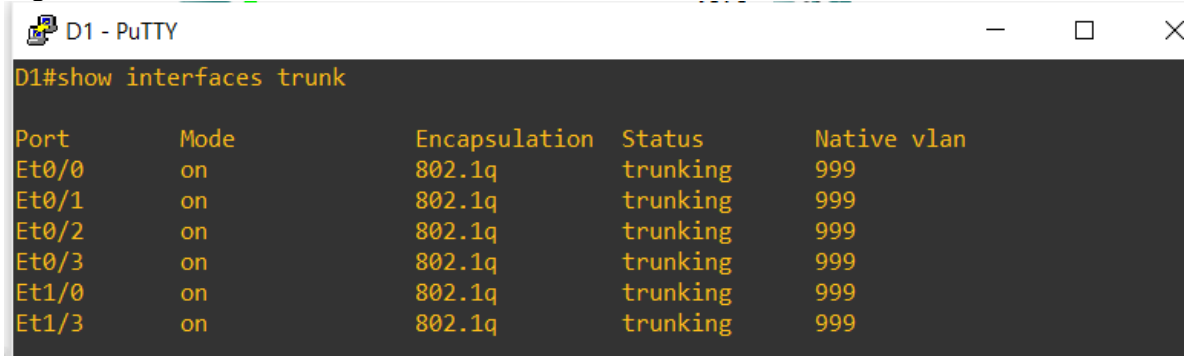
Figura 12. Enlace troncal en A1

```
A1 - PuTTY
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/2     on        802.1q         trunking    1
Et0/3     on        802.1q         trunking    1
Et1/0     on        802.1q         trunking    1
Et1/1     on        802.1q         trunking    1
```

Fuente: propia

2.2 En todos los conmutadores, cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.

Figura 13. VLAN 999 Native en D1

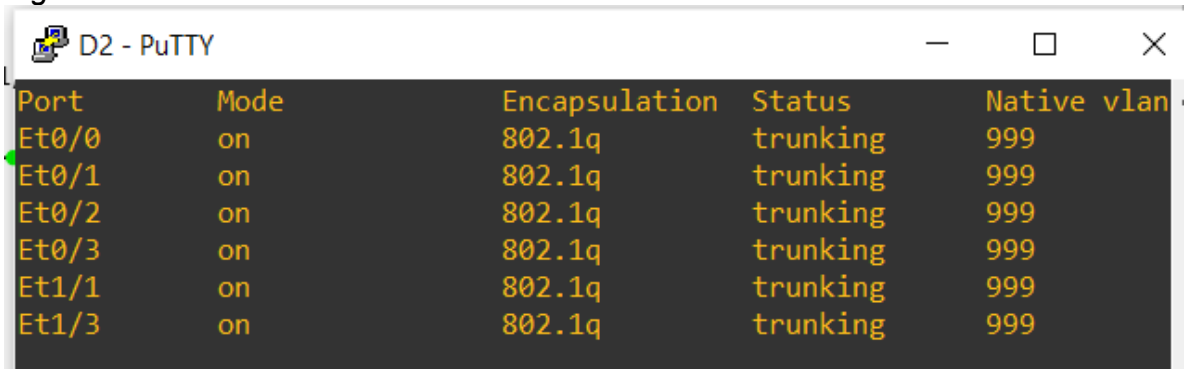


```
D1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et0/0	on	802.1q	trunking	999
Et0/1	on	802.1q	trunking	999
Et0/2	on	802.1q	trunking	999
Et0/3	on	802.1q	trunking	999
Et1/0	on	802.1q	trunking	999
Et1/3	on	802.1q	trunking	999

Fuente: propia

Figura 14. VLAN 999 Native en D2

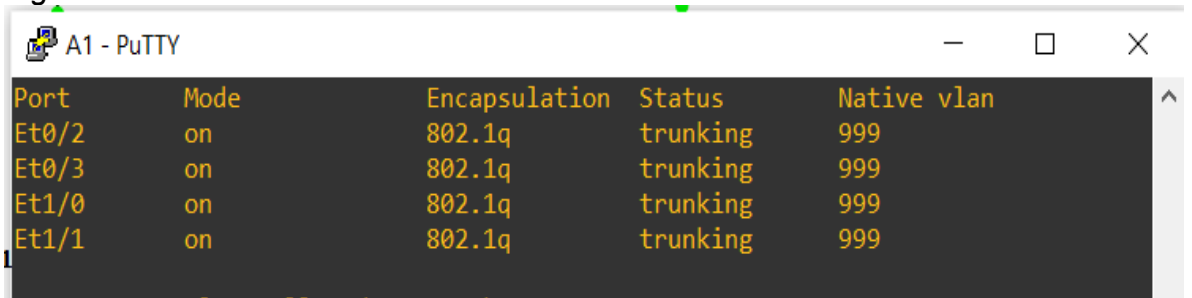


```
D2#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et0/0	on	802.1q	trunking	999
Et0/1	on	802.1q	trunking	999
Et0/2	on	802.1q	trunking	999
Et0/3	on	802.1q	trunking	999
Et1/1	on	802.1q	trunking	999
Et1/3	on	802.1q	trunking	999

Fuente: propia

Figura 15. VLAN 999 Native en A1



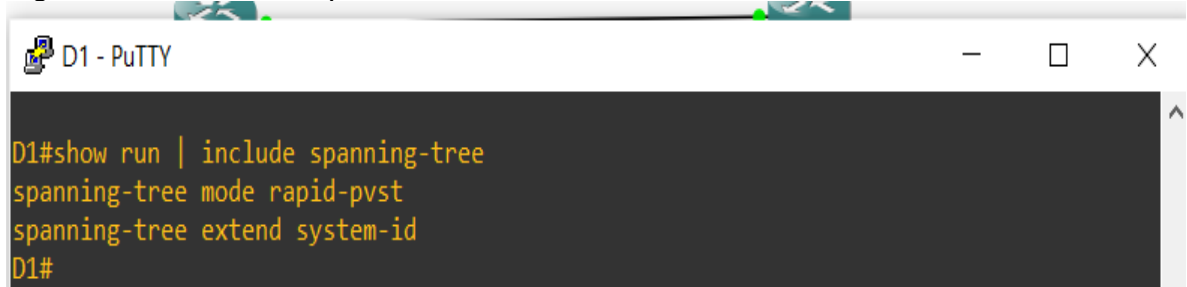
```
A1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Et0/2	on	802.1q	trunking	999
Et0/3	on	802.1q	trunking	999
Et1/0	on	802.1q	trunking	999
Et1/1	on	802.1q	trunking	999

Fuente: propia

2.3 En todos los conmutadores, habilite el protocolo De árbol de expansión rápida.

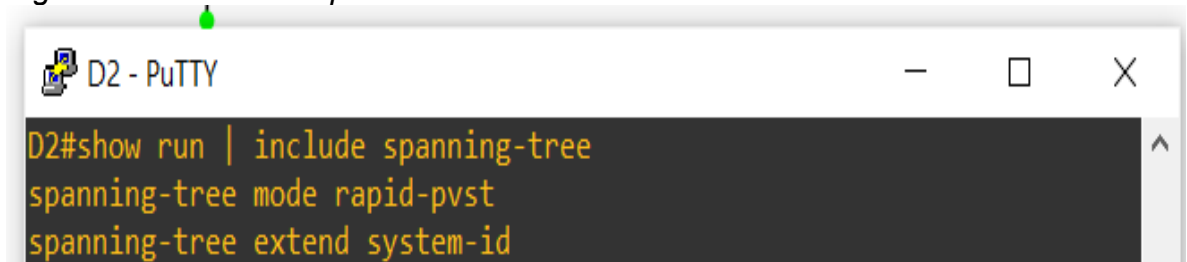
Figura 16. Arbol de expansión en D1



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

Fuente: propia

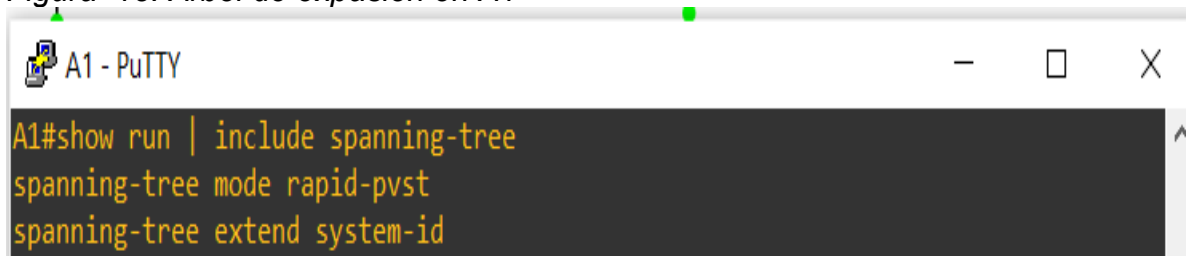
Figura 17. Arbol de expansión en D2



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

Fuente: propia

Figura 18. Arbol de expansión en A1



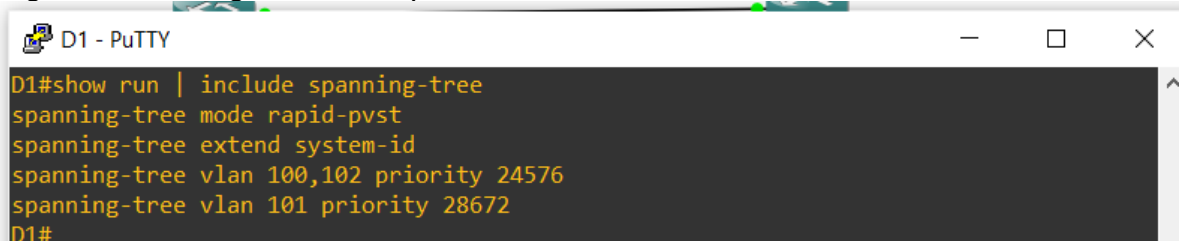
```
A1 - PuTTY
A1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
```

Fuente: propia

2.4 En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP adecuados en función de la información del diagrama de topología.

D1 y D2 deben proporcionar copia de seguridad en caso de fallo del puente raíz.

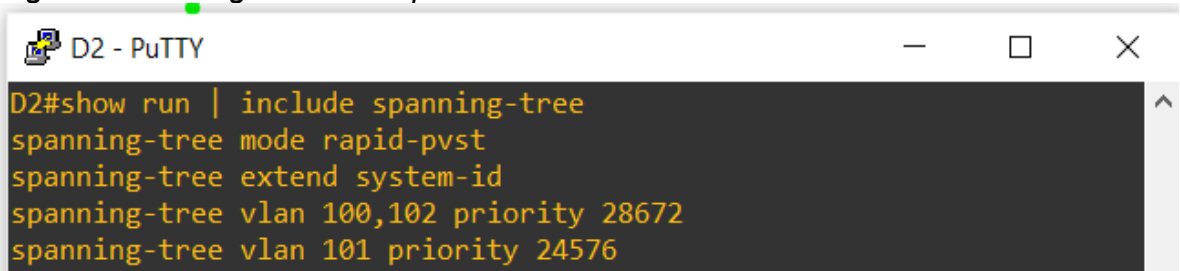
Figura 19. configuración del puente raíz en D1



```
D1 - PuTTY
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: propia

Figura 20. configuración del puente raíz en D2

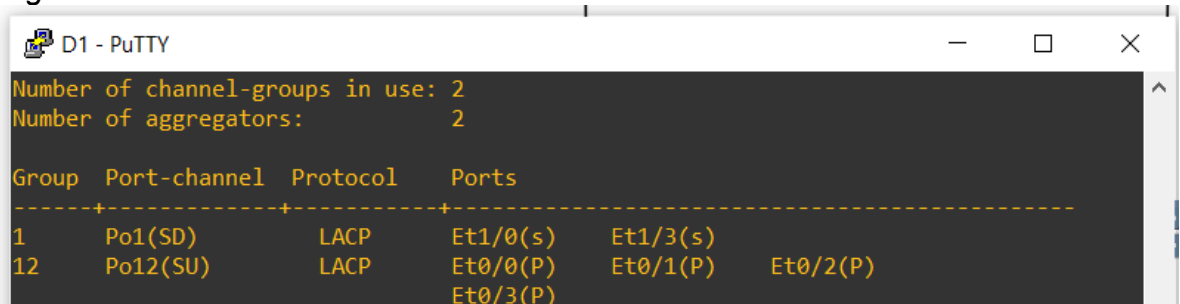


```
D2 - PuTTY
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
```

Fuente: propia

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

Figura 21. EtherChannel en D1



```
D1 - PuTTY
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators: 2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)       LACP     Et1/0(s)  Et1/3(s)
12     Po12(SU)      LACP     Et0/0(P)  Et0/1(P)  Et0/2(P)
                               Et0/3(P)
```

Fuente: propia

Figura 22. EtherChannel en D2

```

D2 - PuTTY
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SD)        LACP      Et1/1(s)  Et1/3(s)
12     Po12(SU)       LACP      Et0/0(P)  Et0/1(P)  Et0/2(P)
                               Et0/3(P)
    
```

Fuente: propia

Figura 23. EtherChannel en A1

```

A1 - PuTTY
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP      Et0/2(P)  Et1/0(P)
2      Po2(SU)        LACP      Et0/3(P)  Et1/1(P)
    
```

Fuente: propia

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

Figura 24. Puertos de Acceso PC1

```

D1 - PuTTY
D1#show spanning-tree vlan 100

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

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

Interface          Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Et1/2              Desg FWD 100          128.7   Shr Edge
Po12               Desg FWD 41           128.65  Shr
Po1               Desg FWD 56           128.66  Shr
    
```

Fuente: propia

Figura 25. Puertos de Acceso PC2

```

D2#show spanning-tree vlan 102

VLAN0102
Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    24678
             Address    aabb.cc00.0100
             Cost        41
             Port        65 (Port-channel12)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28774 (priority 28672 sys-id-ext 102)
             Address    aabb.cc00.0200
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  300 sec

Interface                Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Et1/2                    Desg FWD 100         128.7   Shr Edge
Po12                     Root FWD 41          128.65  Shr
Po2                      Desg FWD 56          128.66  Shr
  
```

Fuente: propia

Figura 26. Puertos de Acceso PC3

```

A1#show spanning-tree vlan 101

VLAN0101
Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    24677
             Address    aabb.cc00.0200
             Cost        56
             Port        66 (Port-channel2)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32869 (priority 32768 sys-id-ext 101)
             Address    aabb.cc00.0300
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  300 sec

Interface                Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Et0/0                    Desg FWD 100         128.1   Shr Edge
Po1                      Altn BLK 56          128.65  Shr
Po2                      Root FWD 56          128.66  Shr
  
```

Fuente: propia

Figura 27. Puertos de Acceso PC4

```
A1 - PuTTY
A1#show spanning-tree vlan 100

VLAN0100
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24676
           Address    aabb.cc00.0100
           Cost      56
           Port      65 (Port-channel1)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32868 (priority 32768 sys-id-ext 100)
           Address    aabb.cc00.0300
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et0/1          Desg FWD 100      128.2   Shr Edge
Po1            Root FWD 56       128.65  Shr
Po2           Altn BLK 56       128.66  Shr
```

Fuente: propia

2.7 Compruebe los servicios DHCP IPv4.

Figura 28. DHCP en PC2

```
PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.46.102.210/24 GW 10.46.102.254
```

Fuente: propia

Figura 29. DHCP en PC3

```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.46.101.210/24 GW 10.46.101.254

PC3> █
```

Fuente: propia

2.8 Compruebe la conectividad LAN local.

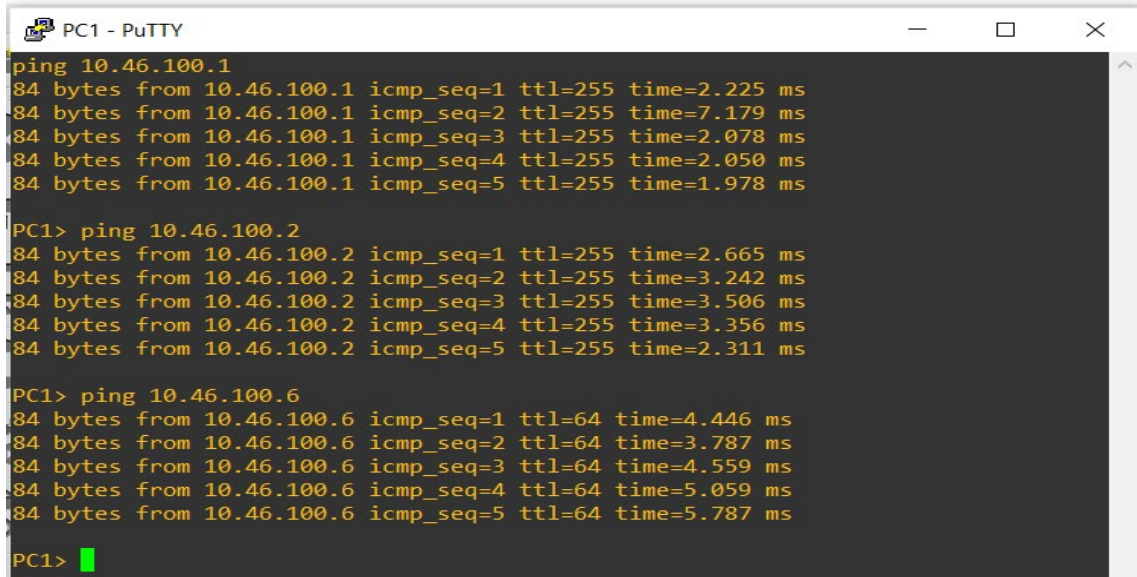
PC1 debería hacer ping con éxito:

- D1: 10.XY.100.1
- D2: 10.XY.100.2



- PC4: 10.XY.100.6

Figura 30. Comando Ping PC1



```
PC1 - PuTTY
ping 10.46.100.1
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.225 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.179 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.078 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.050 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.978 ms

PC1> ping 10.46.100.2
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.665 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.242 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.506 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.356 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.311 ms

PC1> ping 10.46.100.6
84 bytes from 10.46.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.446 ms
84 bytes from 10.46.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.787 ms
84 bytes from 10.46.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.559 ms
84 bytes from 10.46.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=5.059 ms
84 bytes from 10.46.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=5.787 ms

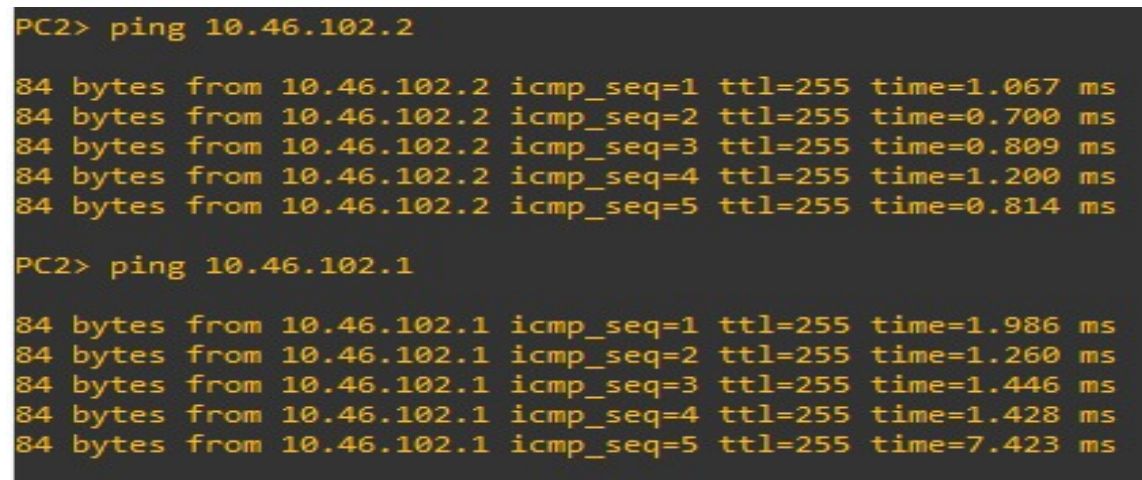
PC1> █
```

Fuente: propia

PC2 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.XY.102.1
- D2: 10.XY.102.2

Figura 31. Comando Ping PC2



```
PC2> ping 10.46.102.2
84 bytes from 10.46.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.067 ms
84 bytes from 10.46.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.700 ms
84 bytes from 10.46.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.809 ms
84 bytes from 10.46.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.200 ms
84 bytes from 10.46.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.814 ms

PC2> ping 10.46.102.1
84 bytes from 10.46.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.986 ms
84 bytes from 10.46.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.260 ms
84 bytes from 10.46.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.446 ms
84 bytes from 10.46.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.428 ms
84 bytes from 10.46.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=7.423 ms
```

Fuente: propia

PC3 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.XY.101.1

- D2: 10.XY.101.2

Figura 31. Comando Ping PC3

```
PC3> ping 10.46.101.1
84 bytes from 10.46.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.238 ms
84 bytes from 10.46.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=8.248 ms
84 bytes from 10.46.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.994 ms
84 bytes from 10.46.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.483 ms
84 bytes from 10.46.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.669 ms

PC3> ping 10.46.101.2
84 bytes from 10.46.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.493 ms
84 bytes from 10.46.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.291 ms
84 bytes from 10.46.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.721 ms
84 bytes from 10.46.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.038 ms
84 bytes from 10.46.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.225 ms

PC3> █
```

Fuente: propia

PC4 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.XY.100.1
  - D2: 10.XY.100.2
- PC1: 10.XY.100.5

Figura 32. Comando Ping PC4

```
PC4> ping 10.46.100.1
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.273 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.618 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.228 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.305 ms
84 bytes from 10.46.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.303 ms

PC4> ping 10.46.100.2
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.033 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.298 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.456 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=20.673 ms
84 bytes from 10.46.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=7.798 ms

PC4> ping 10.46.100.5
84 bytes from 10.46.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.895 ms
84 bytes from 10.46.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=11.702 ms
84 bytes from 10.46.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.477 ms
84 bytes from 10.46.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.846 ms
84 bytes from 10.46.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.745 ms

PC4> █
```

Fuente: propia

### **3. DESARROLLO PRUEBA DE HABILIDADES ESCENARIO 2**

Por medio de una gráfica o tabla se puede mostrar el tiempo que tomó el desarrollo cada etapa de este trabajo.

#### **3.1. PARTE 1: CONFIGURAR PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO**

3.1.1. En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.

Utilice el ID de proceso OSPF 4 y asigne los siguientes ID de enrutador:

- R1: 0.0.4.1
- R3: 0.0.4.3
- D1: 0.0.4.131
- D2: 0.0.4.132

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.

- En R1, no anuncie la red R1 – R2.
- En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Deshabilite los anuncios OSPFv2 en:

- D1: All interfaces except E1/2
- D2: All interfaces except E1/0

#### **Router R1**

```
enable
configure terminal
Router ospf 4
    Router-id 0.0.4.1
    network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.46.13.0 0.0.0.255 area 0
    default-information originate
exit
```

### **Router R3**

```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.3
    network 10.46.11.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.46.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
```

### **Switch D1**

```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.131
    network 10.46.100.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.46.101.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.46.102.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
    passive-interface default
    no passive-interface e1/1
exit
```

### **Switch D2**

```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.132
    network 10.46.100.0 0.0.0.255 area 0
```

```
network 10.46.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.46.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.46.11.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/0
```

exit

*Figura 1. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R1*

```
R1(config)#Router ospf 4
R1(config-router)#Router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.46.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
```

*Fuente: propia*

*Figura 2. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R3*

```
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.46.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.46.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
```

*Fuente: propia*

*Figura 3. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D1*

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.46.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/1
D1(config-router)#exit
D1(config)#enable
% Incomplete command.
```

*Fuente: propia*

*Figura 4. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D2*

```
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.131
D2(config-router)#network 10.46.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.46.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.46.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/1
D2(config-router)#exit
D2(config)#
```

*Fuente: propia*

1.1.1 En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.

Utilice el ID de proceso OSPF 6 y asigne los siguientes ID de enrutador:

- R1: 0.0.6.1
- R3: 0.0.6.3
- D1: 0.0.6.131
- D2: 0.0.6.132

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.

- En R1, no anuncie la red R1 – R2.
- En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Deshabilite los anuncios OSPFv3 en:

- D1: Todas las interfaces excepto E1/2
- D2: Todas las interfaces excepto E1/0

## **Router R1**

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.1
    default-information originate
    exit
interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface f0/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

### **Router R3**

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.3
    exit
interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface f0/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

### **Switch D1**

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.131
    passive-interface default
    no passive-interface e1/1
    exit
interface e1/1
    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
exit
```

## Switch D2

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.132
    passive-interface default
    no passive-interface e1/0
    exit
interface e1/0
    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
exit
```

*Figura 5. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Router R1*

```
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
R1(config-if)#exit
R1(config)#
```



Fuente: propia

Figura 6. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Router R3

```
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface f0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
```

Fuente: propia

Figura 7. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Switch D1

```
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#passive-interface default
D1(config-rtr)#no passive-interface e1/1
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface e1/1
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#
```

Fuente: propia

Figura 8. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Switch D2

```
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0
D2(config-rtr)#exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
```

Fuente: propia

1.1.2 En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP

Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:

- Una ruta estática predeterminada IPv4.
- Una ruta estática predeterminada IPv6.

Configure R2 en BGP ASN 500 y use la identificación del enrutador 2.2.2.2.

Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.

En la familia de direcciones IPv4, anuncie:

- La red IPv4 de bucle invertido 0 (/32).
- La ruta predeterminada (0.0.0.0/0).

En Familia de direcciones IPv6 , anuncie:

- La red IPv4 de bucle invertido 0 (/128).
- La ruta predeterminada (::/0).

## Router R2

```
enable
configure terminal
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
ipv6 route ::/0 loopback 0
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
    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
    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
exit
exit

```

**Figura 9. Configuración MP-BGP en R2**

```

R2#enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
R2(config)#Ipv6 route ::/0 loopback 0
R2(config)#router bgp 500
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::1 activate
% Specify remote-as or peer-group commands first
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128
R2(config-router-af)#network ::/0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#

```

*Fuente: propia*

1.1.3 En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.

Configure dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0:

- Una ruta IPv4 resumida para 10.46.0.0/8.
- Una ruta IPv6 resumida para 2001:db8:100::/48.

Configure R1 en BGP ASN 300 y use la identificación del enrutador 1.1.1.1.

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

En la familia de direcciones IPv4:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv6.
- Habilite la relación de vecino IPv4.
- Anuncie la red 10.46.0.0/8.

En la familia de direcciones IPv6:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv4.
- Habilite la relación de vecino IPv6.
- Anuncie la red 2001:db8:100::/48.

Router R1

```
enable
configure terminal
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null 0
ipv6 route 2001:db8:100::/48 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
    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
    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
exit
exit
```

*Figura 10. Configuración MP-BGP en la red ISP R1*

```
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null 0
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null 0
R1(config)#router bgp 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

*Fuente: propia*

## 1.2 PARTE 2: CONFIGURAR REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO

1.2.1 En D1, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1.

Cree dos IP SLA.

- Utilice el SLA número 4 para IPv4.
- Utilice el SLA número 6 para IPv6.

Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R1 E1/2 cada 5 segundos.

Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

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

- Use la pista número 4 para IP SLA 4.
- Use la pista número 6 para IP SLA 6.

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

## Switch D1

```
Enable
Configure terminal
ip sla 4
    icmp-echo 10.46.10.1
    frequency 5
    exit
ip sla 6
    icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
    frequency 5
    exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
    delay down 10 up 15
    exit
track 6 ip sla 6
    delay down 10 up 15
    exit
exit
```

*Figura 11. Creación IP SLA para el acceso a la interfaz e1/2 del R1*

```
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.46.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.46.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/1
D1(config-router)#exit
D1(config)#
```

*Fuente: propia*

1.2.2 En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3

Cree dos IP SLA.

- Utilice el SLA número 4 para IPv4.
- Utilice el SLA número 6 para IPv6.

Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.

Programe el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

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

- Use la pista número 4 para IP SLA 4.
- Use la pista número 6 para IP SLA 6.

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

Switch D2

Enable

Configure terminal

```
ip sla 4
    icmp-echo 10.46.11.1
    frequency 5
    exit
ip sla 6
    icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
    frequency 5
    exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
    delay down 10 up 15
    exit
track 6 ip sla 6
    delay down 10 up 15
    exit
exit
```

*Figura 12. Verificación IP interfaz e1/0 del R3*

```
D2#show ip sla operation 4
Entry number: 4
Modification time: *00:05:36.372 UTC Sun Nov 20 2022
Number of Octets Used by this Entry: 780
Number of operations attempted: 51
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 12
Latest operation start time: 00:09:46 UTC Sun Nov 20 2022
Latest operation return code: OK
```

*Fuente: propia*

1.2.3 En D1, configure HSRPv2.

D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.

Configure la versión 2 de HSRP.

Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual 10.46.100.254.
- Establezca la prioridad del grupo en 150.
- Habilitar preferencia.
- Siga el objeto 4 y disminuya en 60.

Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual 10.46.101.254.
- Habilitar preferencia.
- Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual 10.46.102.254.
- Establezca la prioridad del grupo en 150.
- Habilitar preferencia.
- Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.



Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6.
- Establezca la prioridad del grupo en 150.
- Habilitar preferencia.
- Siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6.
- Habilitar preferencia.
- Siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6.
- Establezca la prioridad del grupo en 150.
- Habilitar preferencia.
- Siga el objeto 6 y disminuya en 60.

## Switch D1

Enable

Configure terminal

interface vlan 100

```
standby version 2
standby 104 ip 10.46.100.254
standby 104 priority 150
standby preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 priority 150
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
```

```
exit
interface vlan 101
  standby version 2
  standby 104 ip 10.46.101.254
  standby 114 preempt
  standby 114 track 4 decrement 60
  standby 106 ipv6 autoconfig
  standby 116 preempt
  standby 116 track 6 decrement 60
  exit
interface vlan 102
  standby version 2
  standby 124 ip 10.46.102.254
  standby 124 priority 150
  standby 124 preempt
  standby 124 track 4 decrement 60
  standby 126 ipv6 autoconfig
  standby 126 priority 150
  standby 126 preempt
  standby 126 track 6 decrement 60
  exit
exit
```

Figura 13. Configuración HSRPv2 en D1

```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ip address 10.46.100.1 255.255.255.0
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 10.46.101.1 255.255.255.0
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 10.46.102.1 255.255.255.0
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 10.46.101.1 10.46.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.46.101.141 10.46.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.46.102.1 10.46.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.46.102.141 10.46.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)#network 10.46.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.46.101.254
D1(dhcp-config)#exit
```

Fuente: propia

Figura 14. Verificación HSRPv2 en D1

```
D1#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface    Grp  Pri  P State   Active      Standby      Virtual IP
Vl100        104  90   Init  unknown  unknown     10.46.100.254
Vl100        106  150 P Active local     FE80::D2:2  FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101        104  100  Init  unknown  unknown     10.46.101.254
Vl101        106  100  Active local     FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl102        124  90   P Init   unknown  unknown     10.46.102.254
Vl102        126  150 P Active local     FE80::D2:4  FE80::5:73FF:FEA0:7E
```

Fuente: propia

En D2, configure HSRPv2.

## Switch D2

Enable

Configure terminal

interface vlan 100

standby version 2

standby 104 ip 10. 43.100.254

```
standby preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 101
standby version 2
standby 104 ip 10.46.101.254
standby 114 priority 150
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 priority 150
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 102
standby version 2
standby 124 ip 10.46.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
exit
```

Figura 15. Configuración HSRPv2 en D2

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.46.100.254
D2(config-if)#standby preempt
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 106 preempt
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.46.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 priority 150
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.46.102.254
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
```

Fuente: propia

Figura 16. Verificación HSRPv2 en D2

```
D2#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface    Grp  Pri P State    Active      Standby      Virtual IP
Vl100        104  40   Active local      unknown     10.46.100.254
Vl100        106  100 P Standby FE80::D1:2  local       FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101        104  100   Active local      unknown     10.46.101.254
Vl101        116  150 P Active  local      unknown     FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102        124  40   Active local      unknown     10.46.102.254
Vl102        126  100 P Standby FE80::D1:4  local       FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

Fuente: propia

## CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del presente trabajo podemos concluir que esta actividad cuenta con los suficiente recursos para afianzar los criterios del aprendiz, mediante la implementación de herramientas o entornos de simulación que nos permite estrechar el entorno laborar con el académico y así lograr realizar un trabajo que cumpla con lo requerido por el cliente, es por ello que se implementó el software GNS3, con la conexión a un servidor virtual, donde se buscaba disminuir el consumo de recurso maquina y a su vez permitir simular una re en un entorno real para Luego de realizar las configuraciones de cada uno de los dispositivos (terminales, router y switch) de acuerdo a la topología planteada en el escenario 1 de pruebas de habilidades, mediante el software de simulación GN3, se logra conseguir la conectividad entre todos los equipos.

En el desarrollo de la presente actividad se presentaron algunas dificultades con la instalación de la máquina virtual y la conexión con VirtualBox y gns3, donde no se reconoce el servidor ni la IP, que tomo la máquina virtual se procedió a verificar y a reinstalar todo desde cero y se logró concluir la conexión, de igual forma también se tuvo inconvenientes con algunos comandos para la configuración del switch en específico, para el correcto paso de información entre cada uno de los terminales de red, pero de logro finalizar la configuración correctamente como indica la guía de actividades.

Ya como ultimo aporte y dando por terminado esta conclusión se logra realizar la actividad propuesta por el docentes con varios inconvenientes en su desarrollo los cuales se lograron superar y esto ayudo afianzar le manejo de las herramientas proporcionadas por el entorno educativo donde se dios cumplimiento a la estructuración, planificación y diseño de red mediante la implementación de protocolos de comunicaciones STP, configurando VLAN, direccionamiento IPV4 y IPV6, enlaces troncales y demás cumpliendo con las características que se tienen en una red jerárquica convergente.

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

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