

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

CRISTIAN CAMILO HENAO CRUZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES GRANADA META  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

CRISTIAN CAMILO HENAO CRUZ

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

DIRECTOR  
GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES GRANADA META  
2022

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Granada Meta 27/11/2022

Dedico este trabajo a Dios y a mi familia por el apoyo durante este proceso académico.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
GLOSARIO.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
DESARROLLO DEL ESCENARIO PROPUESTO .....	12
Evaluación de habilidades ENCOR.....	13
Parte 1. Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz .....	14
4.1 Paso 1: cablee la red como se muestra en la topología .....	14
4.2 Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo .....	15
Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host .....	23
2.1 En todos los switches configure interfaces troncales IEEE 802.1Q sobre los enlaces de interconexión entre switches. ....	25
2.2 En todos los switches cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales ... ..	27
2.3 En todos los switches habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree .....	28
2.4 En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología. D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz. ....	29
2.5. En todos los switches, cree LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología .....	30
2.6. En todos los switches, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.....	30
2.7. Verifique los servicios DHCP IPv4 .....	31
2.8. Verificar la conectividad LAN local .....	32
Parte 3: Configurar protocolos de enrutamiento .....	35

3.1 En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.....	38
3.2 En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0 .....	40
3.3 En R2 en la "Red ISP", configura MP-BGP .....	42
3.4 En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP .....	43
Parte 4: Configurar redundancia de primer salto .....	44
4.3 En D1, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2. 60	
4.4 En D2, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 E1/0. 614.3. 63	
4.3.1 En D1, configure HSRPv2 .....	52
4.3.2 En D2, configure HSRPv2 .....	54
CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Addressing Table.....	10
Tabla 2.	Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host.....	21
Tabla 3.	Configurar protocolos de enrutamiento.....	33
Tabla 4.	Configurar redundancia de primer salto.....	42

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología para el desarrollo de la actividad.....	10
Figura 2. Elaboración del diagrama de la topología .....	13
Figura 3. Configurando el direccionamiento de host de PC 1 .....	19
Figura 4. Configurando el direccionamiento de host de PC 4 .....	20
Figura 5. Verificando los servicios DHCP IPv4 en PC2.....	29
Figura 6. Verificando los servicios DHCP IPv4 en PC3.....	30
Figura 7. haciendo ping desde PC1 hacia D1, D2 y PC4.....	31
Figura 8. haciendo ping desde PC2 hacia D1 y D2.....	31
Figura 9. haciendo ping desde PC3 hacia D1 y D2.....	32
Figura 10. haciendo ping desde PC4 hacia D1, D2 y PC1 .....	32
Figura 11. Verificando SLA IP en D1 con comando show run   section ip sla .....	49
Figura 12. Verificando SLA IP en D2 con comando show run   section ip sla .....	49
Figura 13. HSRPv2 en D1 con comando show run   section standby .....	50
Figura 14. HSRPv2 en D2 con el comando show run   section standby.....	67



## GLOSARIO

**BGP:** El Border Gateway Protocol (BGP) es un protocolo escalable de dynamic routing usado en la Internet por grupos de enrutadores para compartir información enrutamiento. BGP usa parámetros de ruta o atributos para definir políticas de enrutamiento y crear un entorno de enrutamiento estable.

**CCNP:** La Certificación Cisco Certified Network Professional (CCNP) te aprueba la habilidad para planificar, implementar, verificar y resolver problemas de redes locales.

**CISCO:** Cisco es una empresa de origen estadounidense fabricante de dispositivos para redes locales y externa, también presta el servicio de soluciones de red, su objetivo es conectar a todos y demostrar las cosas asombrosas que se pueden lograr con una visión clara del futuro.

**DHCP:** DHCP asigna automáticamente direcciones de protocolo de Internet (IP) a los equipos de la red, si la red lo admite.

**ENRUTAMIENTO:** Enrutamiento se refiere al proceso en el que los enrutadores aprenden sobre redes remotas, encuentran todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen las mejores rutas (las más rápidas) para intercambiar datos entre las mismas

**HSRP:** HSRP proporciona una alta disponibilidad de red, ya que proporciona redundancia de routing de primer salto para los hosts IPv4 en las redes configuradas con una dirección IPv4 de gateway predeterminado. HSRP se utiliza en un grupo de routers para seleccionar un dispositivo activo y un dispositivo de reserva.

ISP: Los ISP (Proveedores de Servicios de Internet) asignan una dirección IP a cada dispositivo en la red. La dirección IP puede ser estática o dinámica.

LACP: LACP forma parte de una especificación IEEE (802.3ad) que permite agrupar varios puertos físicos para formar un único canal lógico. LACP permite que un switch negocie un grupo automático mediante el envío de paquetes LACP al peer.

NTP: NTP son las siglas de Network Time Protocol. En español lo podemos traducir como Protocolo de tiempo de red. Su función principal es la de sincronizar los relojes de los sistemas informáticos. Para ello utiliza el enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable. Estamos ante uno de los protocolos de red más antiguos y sigue siendo importante para mantener el funcionamiento correcto de las conexiones.

OSPFv2: Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF). OSPF es un protocolo de pasarela interior (IGP)

OSPFv3: OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de ruteo para IP. Es un protocolo de estado de link, en contraposición a un protocolo de vector de distancia. Un protocolo de estado de link toma decisiones de ruteo basadas en los estados de los links que conectan las máquinas de origen y destino.

RSTP: RSTP es el protocolo que previene loops en una red de switches. éste suplanta a su antecesor; el protocolo STP. RSTP trae consigo varias mejoras con respecto a STP, principalmente en lo que tiene que ver a los tiempos de convergencia.

VLAN: Una red de área local virtual (VLAN) es una subdivisión de una red de área local en la capa de enlace de datos de la pila de protocolo. Puede crear redes VLAN para redes de área local que utilicen tecnología de nodo.

## INTRODUCCIÓN

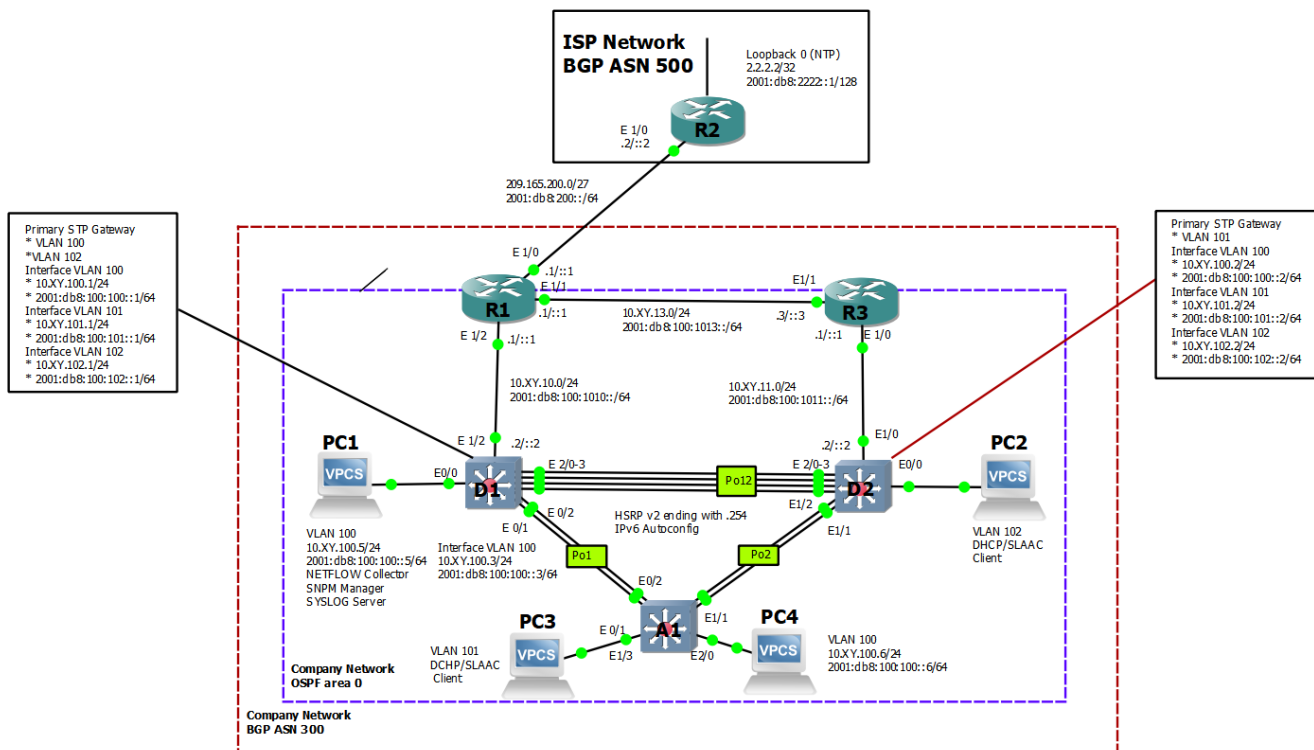
El campo de las redes de comunicación es tan amplio y diverso. El control nos facilita el desarrollo de nuestras actividades, es así como nace la necesidad de estudiarlo y entenderlo para aplicarlo, en relación con la necesaria modernización de muchos sectores de la industria; A través de la optimización e interconexión, se encuentra la capacidad de establecer nuevos y mejores estándares en el campo de la tecnología de la comunicación lo cual se hace necesario conocerla y manejarla porque nos servirá en nuestro desarrollo como futuros ingenieros electrónicos.

El Diplomado de Profundización CISCO CCNP está orientado al conocimiento general de las redes de datos, introducción a las redes, apropiación del programa CISCO el cual se dedica a la interconexión de redes informáticas y de comunicaciones y por tanto ha creado un estándar propio para las redes de telecomunicaciones, aprendiendo conceptos básicos sobre configuración básica de dispositivos de red, medios de red y direccionamiento IP.

Con el desarrollo de esta actividad daremos a conocer los fundamentos básicos del programa CISCO que nos permitirán desarrollar habilidades y destrezas para administrar dispositivos en las redes de datos en pequeña y mediana empresa para la óptima prestación de servicios, considerando aspectos de seguridad de redes, con enfoque en diseño de redes.

## Topology

Figura 1. Topología para el desarrollo de la actividad



## Addressing Table

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	10.99.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.99.13.1/24	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	10.99.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.99.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.99.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	VLAN 100	10.99.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.99.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.99.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.99.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.99.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.99.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.99.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.99.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.99.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.99.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

### Objetivos

Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

**Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host**

**Parte 3: configurar protocolos de enrutamiento**

Parte 4: configurar la redundancia de primer salto

### Antecedentes / Escenario

En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración de la red para que haya accesibilidad completa de extremo a extremo, para que los hosts tengan soporte de puerta de enlace predeterminada confiable y para que los protocolos de administración estén operativos dentro de la parte de "Red de la empresa" de la topología. Tenga cuidado de verificar que sus configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

Nota: Los enrutadores utilizados con los laboratorios prácticos de CCNP son enrutadores Cisco 7200. Los conmutadores utilizados en las prácticas de laboratorio son conmutadores Cisco Catalyst L2. Se pueden utilizar otros enrutadores, conmutadores y versiones de Cisco IOS. Según el modelo y la versión de Cisco

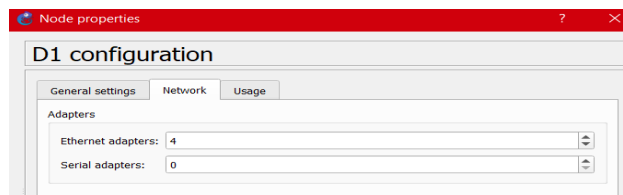
IOS, los comandos disponibles y el resultado producido pueden variar de lo que se muestra en las prácticas de laboratorio.

Nota: asegúrese de que los interruptores se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, comuníquese con su instructor.

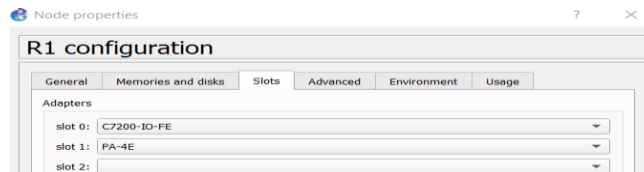
Nota: Las letras "X, Y" representan los dos últimos dígitos de su número de cédula.

### Recursos necesarios

- 3 Routers (Cisco 7200). Click on the download link of the images for GNS3.
- 3 Switches (Cisco IOU L2). Click on the download link of the images for GNS3.
- 4 PCs (Use the GNS3's VPCS)
- Luego de la configuración de dispositivos en GNS3, se deben configurar los Slots de los adaptadores de red del SW de la siguiente manera:



Y de los router así:



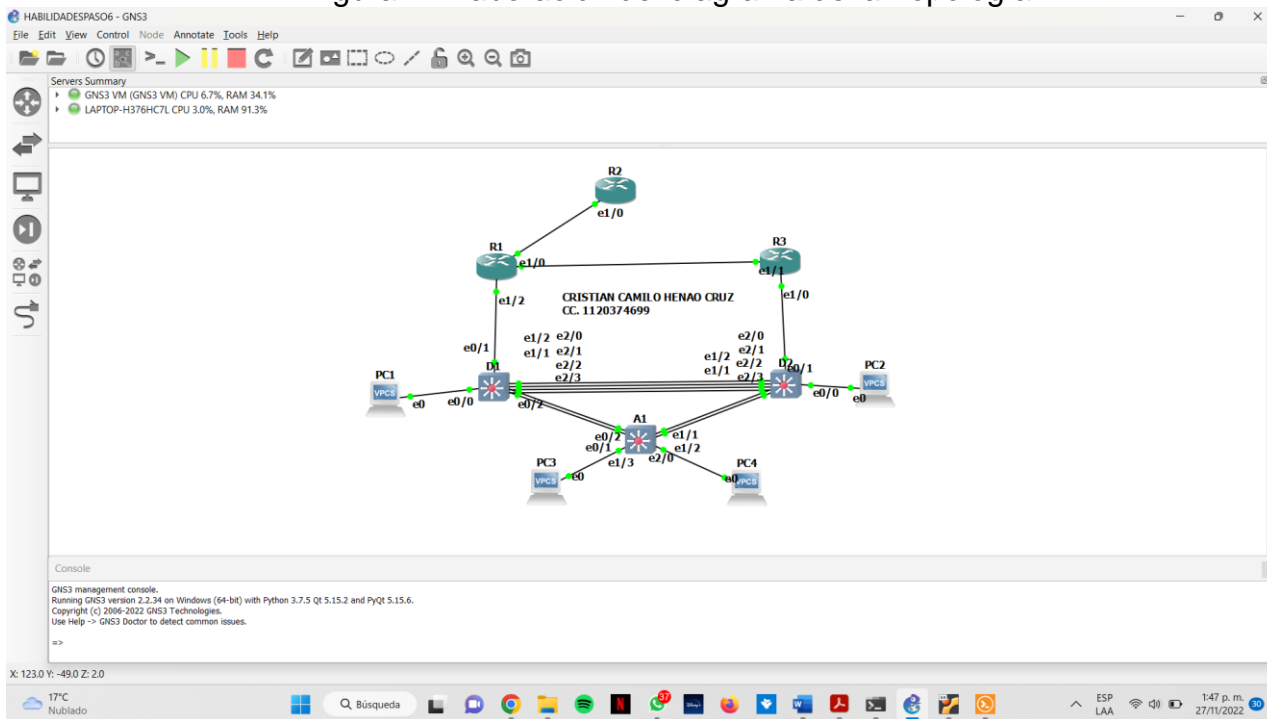
Parte 1. Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

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

Paso 1: cablee la red como se muestra en la topología.

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

Figura 2. Elaboración del diagrama de la Topología



Fuente: elaboración propia

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. **Mediante una conexión de consola ingrese en cada dispositivo, entre al modo de configuración global y aplique los parámetros básicos. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo son suministradas a continuación:**

### Router R1

```
hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:200::1/64
```

```
no shutdown
exit
interface e1/2
ip address 10.99.10.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
ip address 10.99.13.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
no shutdown
exit
```

### **Router R2**

```
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
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
exit
interface Loopback 0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
no shutdown
exit
```

### **Router R3**

```
hostname R3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```



```
interface e1/0
ip address 10.99.11.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
ip address 10.99.13.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit
```

### **Switch D1**

```
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit 20
vlan 100
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/2
no switchport
ip address 10.99.10.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100
ip address 10.99.100.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
```

```

no shutdown
exit
interface vlan 101
ip address 10.99.101.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 102
ip address 10.99.102.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
no shutdown
exit 21
ip dhcp excluded-address 10.99.101.1 10.99.101.109
ip dhcp excluded-address 10.99.101.141 10.99.101.254
ip dhcp excluded-address 10.99.102.1 10.99.102.109
ip dhcp excluded-address 10.99.102.141 10.99.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.99.101.0 255.255.255.0
default-router 10.99.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.99.102.0 255.255.255.0
default-router 10.99.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit

```

## Switch D2

```

hostname D2 ip routing
ipv6 unicast-routing no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment# line con 0
exec-timeout 0 0 logging synchronous exit
vlan 100
name Management exit
vlan 101
name UserGroupA exit
vlan 102
name UserGroupB
vlan 999
name NATIVE exit
interface e1/0 no switchport
ip address 10.99.11.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local

```

```

ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64 no shutdown
exit
interface vlan 100
ip address 10.99.100.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:2 link-local ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64 no shutdown
exit
interface vlan 101
ip address 10.99.101.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:3 link-local ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64 no shutdown
exit
interface vlan 102
ip address 10.99.102.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:4 link-local ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64 no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.99.101.1 10.99.101.209
ip dhcp excluded-address 10.99.101.241 10.99.101.254
ip dhcp excluded-address 10.99.102.1 10.99.102.209
ip dhcp excluded-address 10.99.102.241 10.99.102.254 ip dhcp pool VLAN-101
network 10.99.101.0 255.255.255.0
default-router 10.99.101.254 exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.99.102.0 255.255.255.0
default-router 10.99.102.254 exit
interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3 shutdown
exit

```

### **Switch A1**

```

hostname A1
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment# line con 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 10.99.100.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::a1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64 no shutdown
exit
interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3 shutdown
exit

```

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

**Router R1**

```
R1#copy running-config startup-config Destination filename [startup-config]?  
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a  
different version of the system image.  
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm] Building configuration...  
[OK]
```

**Router R2**

```
R2#copy running-config startup-config Destination filename [startup-config]?  
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a  
different version of the system image.  
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm] Building configuration...  
[OK]
```

**Router R3**

```
R3#copy running-config startup-config Destination filename [startup-config]?  
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a  
different version of the system image.  
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm] Building configuration...  
[OK]
```

**Switch D1**

```
D1# copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]?  
Building configuration...  
Compressed configuration from 2490 bytes to 1387 bytes[OK]
```

**Switch D2**

```
D2# copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]?  
Building configuration...  
Compressed configuration from 2490 bytes to 1387 bytes[OK]
```

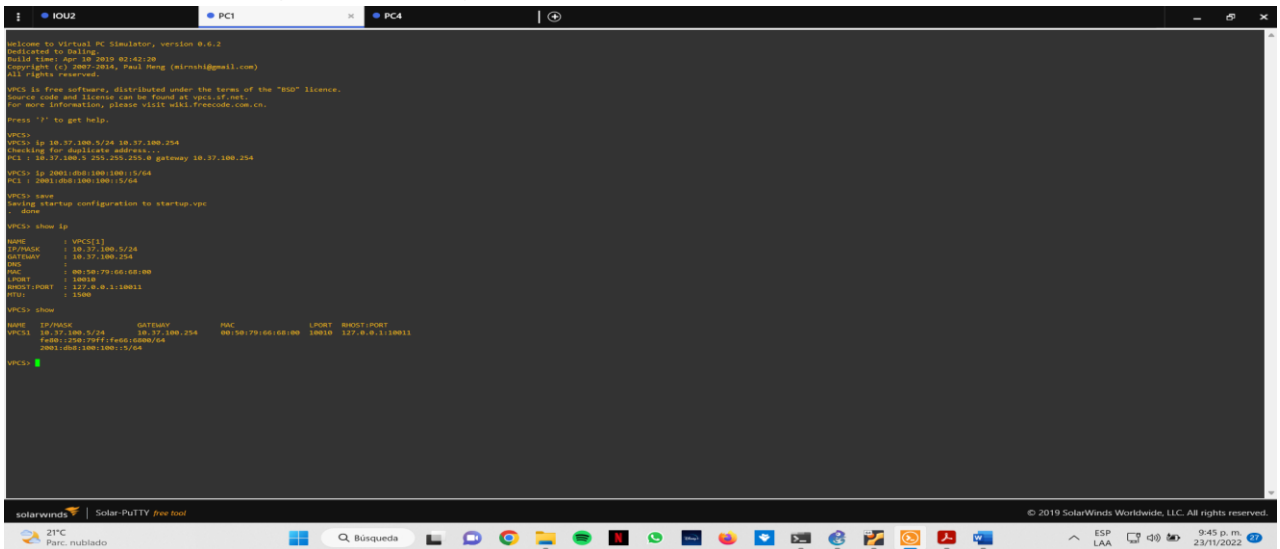
**Switch A1**

```
A1# copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]?  
Building configuration...  
Compressed configuration from 1633 bytes to 985 bytes[OK]
```

c. Configure el direccionamiento de host de PC 1 y PC 4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.99.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

## Host PC1

Figura 3. Configurando el direccionamiento de host de PC1



```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Welcome to SolarWinds
Build time: Apr 20 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2019, Paul Hong (paul.hong@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press "F" to get help.

VPCS>
VPCS> ip 10.97.100.5/24 10.97.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.97.100.5 255.255.255.0 gateway 10.97.100.254

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

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

VPCS> show ip
NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 10.97.100.5/24
GATEWAY   : 10.97.100.254
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00

VPCS> show
NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 10.97.100.5/24
GATEWAY   : 10.97.100.254
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
VPCS>

```

Fuente: elaboración propia

```

PC1> ip 10.99.100.5/24 10.99.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.99.100.5 255.255.255.0 gateway 10.99.100.254
PC1> ip 2001:db8:100:100::5/64
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64
PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC1> show ip
NAME      : PC1[1]
IP/MASK   : 10.99.100.5/24
GATEWAY   : 10.99.100.254
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00

```

```

LPORT      20000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20001
MTU        1500
PC1> show
NAME IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT
RHOST:PORT
PC1  10.99.100.5/24  10.99.100.254  00:50:79:66:68:00 20000
127.0.0.1:20001
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

```

## Host PC4

Figura 4. Configurando el direccionamiento de host de PC4

```

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Indicated to billing.
Build time: Apr 18 2019 02:42:08
Copyright (c) 2007-2019, Paul Meng (mirmuh@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> ip 10.97.100.6/24 10.97.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.97.100.6 255.255.255.0 gateway 10.97.100.254

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

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
done

VPCS> show ip
NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 10.97.100.6/24
GATEWAY   : 10.97.100.254
MAC       :
LPORT    : 00:50:79:66:68:03
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20007
MTU       : 1500

VPCS> show
NAME IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT RHOST:PORT
VPCS1 10.97.100.6/24  10.97.100.254  00:50:79:66:68:03 20000 127.0.0.1:20007
PC1    fe80::250:79ff:fe66:6800/64
       2001:db8:100:100::6/64
VPCS>

```

Fuente: elaboración propia

```
PC4> ip 10.99 100.6/24 10.99.100.254
```

```
Checking for duplicate address...
```

```
PC4 : 10.99.100.6 255.255 255.0 gateway 10.99.100.254
```

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

```
PC1 : 2001:db8:100:100::6/64
```

```
PC4> save
```

```
Saving startup configuration to startup.vpc
```

```

. done
PC4> show ip
NAME      : PC4[1]
IP/MASK   : 10.99.100.6/24
GATEWAY   : 10.99.100.254
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:03
LPORT     20010
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20011
MTU       1500
PC4> show
NAME IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT RHOST:PORT
PC4  10.99.100.6/24  10.99.100.254  00:50:79:66:68:03  20010
127.0.0.1:20011
fe80::250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:100:100::6/64

```

Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host

In this part of the Skills Assessment, you will complete the Layer 2 network configuration and set up basic host support. At the end of this part, all the switches should be able to communicate. PC2 and PC3 should receive addressing from DHCP and SLAAC.

Your configuration tasks are as follows:

Tabla 2. Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host

Task#	Task	Specification	Points
2.1	On all switches, configure IEEE 802.1Q trunk interfaces on interconnecting switch links	Enable 802.1Q trunk links between: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1 and D2</li> <li>• D1 and A1</li> <li>• D2 and A1</li> </ul>	6
2.2	On all switches, change the native VLAN on trunk links.	Use VLAN 999 as the native VLAN.	6

2.3	On all switches, enable the Rapid Spanning-Tree Protocol.	Use Rapid Spanning Tree.	3
2.4	On D1 and D2, configure the appropriate RSTP root bridges based on the information in the topology diagram.  D1 and D2 must provide backup in case of root bridge failure.	Configure D1 and D2 as root for the appropriate VLANs with mutually supporting priorities in case of switch failure.	2
2.5	On all switches, create LACP EtherChannels as shown in the topology diagram.	Use the following channel numbers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1 to D2 – Port channel 12</li> <li>• D1 to A1 – Port channel 1</li> <li>• D2 to A1 – Port channel 2</li> </ul>	3
2.6	On all switches, configure host access ports connecting to PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure access ports with appropriate VLAN settings as shown in the topology diagram.  Host ports should transition immediately to forwarding state.	4



Task#	Task	Specification	Points
2.7	Verify IPv4 DHCP services.	PC2 and PC3 are DHCP clients and should be receiving valid IPv4 addresses.	1
2.8	Verify local LAN connectivity.	PC1 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.99.100.1</li> <li>• D2: 10.99.100.2</li> <li>• PC4: 10.99.100.6</li> </ul> PC2 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.99.102.1</li> <li>• D2: 10.99.102.2</li> </ul> PC3 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.99.101.1</li> <li>• D2: 10.99.101.2</li> </ul> PC4 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: 10.99.100.1</li> <li>• D2: 10.99.100.2</li> <li>• PC1: 10.99.100.5</li> </ul>	1

**2.1** En todos los switches configure interfaces troncales IEEE 802.1Q sobre los enlaces de interconexión entre switches.

**Switch D1**

configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

interface range e2/0-3

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk

no shutdown

```
exit
interface range e0/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
```

### **Switch D2**

```
configure terminal
interface range e2/0-3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
interface range e1/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
```

### **Switch A1**

```
configure terminal
interface range e0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation dot1q
exit
interface range e1/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation dot1q
no shutdown
```

**2.2** En todos los switches cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.

**Switch D1**

```
interface range e2/0-3
switchport trunk native vlan 999
exit
```

```
interface range e0/1-2
switchport trunk native vlan 999
no shutdown
exit
```

**Switch D2**

```
interface range e2/0-3
switchport trunk native vlan 999
exit
```

```
interface range e1/1-2
switchport trunk native vlan 999
no shutdown
exit
```

**Switch A1**

```
interface range e0/1-2
switchport trunk native vlan 999
exit
```

```
interface range e1/1-2
switchport trunk native vlan 999
no shutdown
exit
```

### 2.3 En todos los switches habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree

#### **Switch D1**

```
spanning-tree mode rapid-pvst  
no shutdown  
exit
```

#### **Switch D2**

```
spanning-tree mode rapid-pvst  
no shutdown  
exit
```

#### **Switch A1**

```
spanning-tree mode rapid-pvst  
no shutdown  
exit
```

- 2.4** En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología. D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz.

#### **Switch D1**

```
spanning-tree vlan 100,102 root primary  
spanning-tree vlan 101 root secondary
```

#### **Switch D2**

```
spanning-tree vlan 101 root primary  
spanning-tree vlan 100,102 root secondary
```

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

**Switch D1**

```
interface range e2/0-3
channel-group 12 mode active
no shutdown

exit

interface range e0/1-2
channel-group 1 mode active
no shutdown
exit
```

**Switch D2**

```
interface range e2/0-3
channel-group 12 mode active

no shutdown
exit

interface range e1/1-2
channel-group 1 mode active
no shutdown
exit
```

**Switch A1**

```
interface range e0/1-2
channel-group 1 mode active

no shutdown
exit

interface range e1/1-2
channel-group 2 mode active
```

```
no shutdown
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

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

#### **Switch D1**

```
interface e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
exit
copy running-config startup-config
```

#### **Switch D2**

```
interface e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 102
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
exit
copy running-config startup-config
```

#### **Switch A1**

```
interface e1/3
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 101

spanning-tree portfast

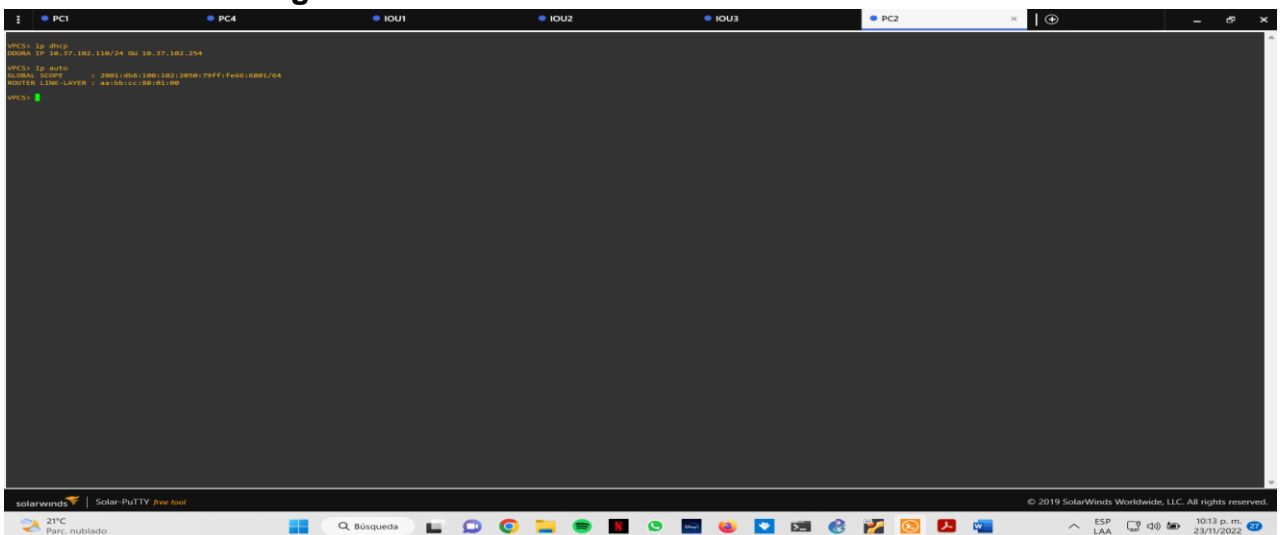
no shutdown

exit

interface e2/0
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
exit
copy running-config startup-config
```

2.7. Verifique los servicios DHCP IPv4.

**Figura 5. Verificando los servicios DHCP IPv4 en PC2**



Fuente: elaboración propia

```
VPCS> ip dhcp
```

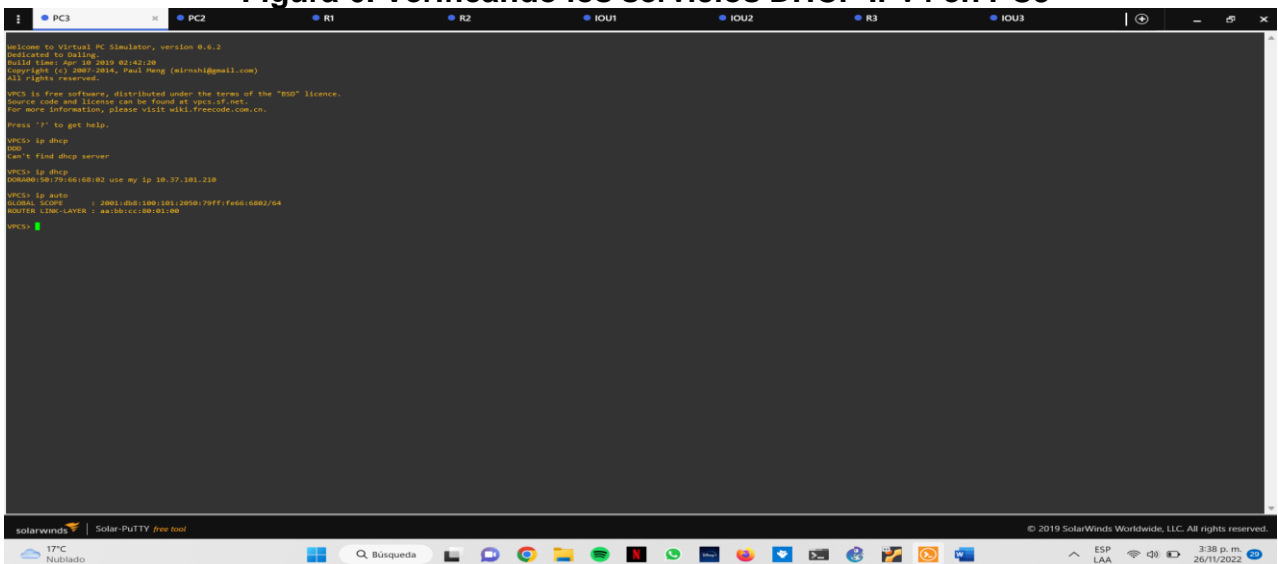
```
DDORA IP 10.99.102.110/24 GW 10.99.102.254
```

```
VPCS> ip auto
```

```
GLOBAL SCOPE : 2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64
```

```
ROUTER LINK-LAYER : aa:bb:cc:80:02:00
```

**Figura 6. Verificando los servicios DHCP IPv4 en PC3**



```
PC3
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Sdlive
Build time: Apr 20 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2019, Paul Hong (paulhong@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> ip dhcp
OK
Can't find dhcp server

VPCS> ip dhcp
DORA00:50:79:66:68:02 use my ip 10.37.101.210

VPCS> ip auto
GLOBAL SCOPE : 2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6802/64
ROUTER LINK-LAYER : aa:bb:cc:80:01:00

VPCS>
```

Fuente: elaboración propia

```
VPCS> ip dhcp
```

```
DORA00:50:79:66:68:02 use my ip 10.99.101.210
```

```
VPCS> ip auto
```

```
GLOBAL SCOPE : 2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64
```

```
ROUTER LINK-LAYER : aa:bb:cc:80:01:00
```

## 2.8 Verificar la conectividad LAN local

**PC1 debería hacer ping con éxito:**

- D1: 10.99.100.1
- **D2: 10.99.100.2**
- PC4: 10.99.100.6



Figura 7. haciendo ping desde PC1 hacia D1, D2 y PC4

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

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

Executing the startup file

[checking for duplicate address...]
PC1 : 10.37.100.5, 255.255.255.0 gateway 10.37.100.254
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

VPCS> ping 10.37.100.1
04 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.567 ms
04 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.565 ms
04 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.608 ms
04 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.745 ms

VPCS> ping 10.37.100.2
04 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.002 ms
04 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.100 ms
04 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.738 ms
04 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.282 ms

VPCS> ping 10.37.100.6
04 bytes from 10.37.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.491 ms
04 bytes from 10.37.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.076 ms
04 bytes from 10.37.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.825 ms
04 bytes from 10.37.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.871 ms

VPCS>
```

Fuente: elaboración propia  
PC2 debería hacer ping con éxito:

- D1: 10.99.102.1
- D2: 10.99.102.2

Figura 8. haciendo ping desde PC2 hacia D1 y D2

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

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

VPCS> ip dhcp
DHCPA IP 10.37.102.118/24 Gw 10.37.102.254

VPCS> ip info
GLOBAL_SCOPE : 2001:db8:100:102:2000:79ff:fe66:c801/64
ROUTER_LINK_LAYER : aa:bb:cc:00:02:00

VPCS> ping 10.37.102.1
04 bytes from 10.37.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.330 ms
04 bytes from 10.37.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.753 ms
04 bytes from 10.37.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.984 ms
04 bytes from 10.37.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.780 ms
04 bytes from 10.37.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.893 ms

VPCS> ping
ping HOSt [OPTION ...]
Ping the network HOSt. HOSt can be an ip address or name
Options:
-1 ICMP mode, default
-2 UDP mode
-3 TCP mode
-e COUNT Packet count, default 8
-d Set the Don't Fragment bit
-f FLAG Tcp header FLAG [C|E|U|A|P|R|S|F]
-i MS Wait ms milliseconds between sending each packet
-i SIZE Data size
-p PROTOCOL Use IP protocol in ping packets
-l LINK Link
-p PORT Destination port
-s SOURCE Source port
-t TTL Set ttl, default 64
-w MS Send packets until interrupted by Ctrl+C
-w MS Wait ms milliseconds to receive the response
Notes: 1. Using names requires DNS to be set.
2. Use Ctrl+C to stop the command.

VPCS> ping 10.37.102.2
04 bytes from 10.37.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.030 ms
04 bytes from 10.37.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.167 ms
04 bytes from 10.37.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.864 ms
04 bytes from 10.37.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.854 ms
04 bytes from 10.37.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.628 ms

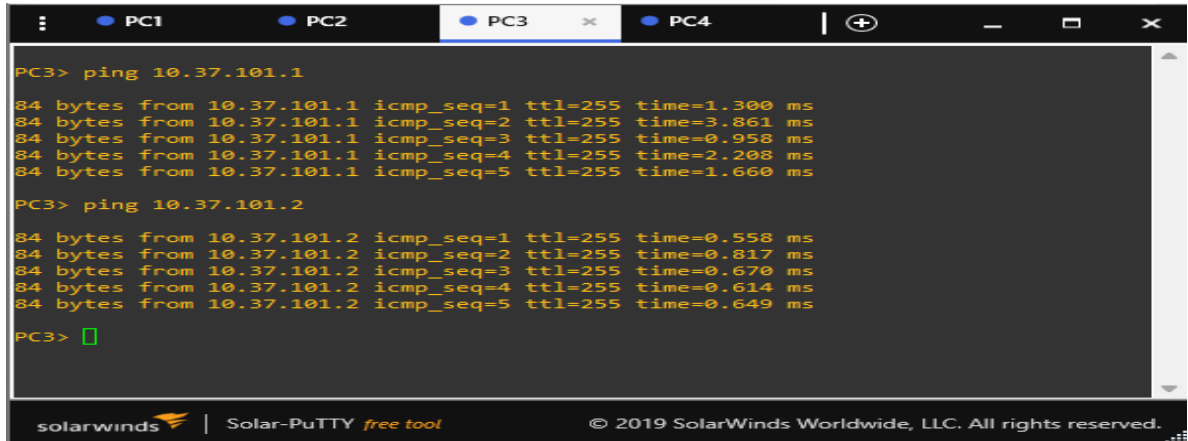
VPCS>
```

Fuente: elaboración propia

PC3 debería hacer ping con éxito:

- D1: 10.99.101.1
- D2: 10.99.101.2

Figura 9. haciendo ping desde PC3 hacia D1 y D2



```
PC3> ping 10.37.101.1
84 bytes from 10.37.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.300 ms
84 bytes from 10.37.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.861 ms
84 bytes from 10.37.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.958 ms
84 bytes from 10.37.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.208 ms
84 bytes from 10.37.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.660 ms

PC3> ping 10.37.101.2
84 bytes from 10.37.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.558 ms
84 bytes from 10.37.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.817 ms
84 bytes from 10.37.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.670 ms
84 bytes from 10.37.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.614 ms
84 bytes from 10.37.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.649 ms

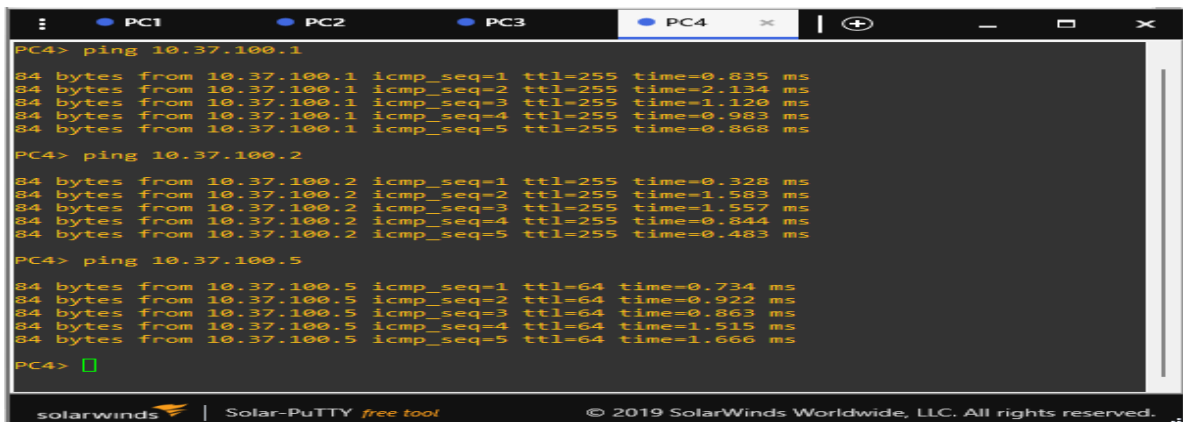
PC3> █
```

Fuente: elaboración propia

PC4 debería hacer ping con éxito:

- D1: 10.99.100.1
- D2: 10.99.100.2
- PC1: 10.99.100.5

Figura 10. haciendo ping desde PC4 hacia D1, D2 y PC1



```
PC4> ping 10.37.100.1
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.835 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.134 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.120 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.983 ms
84 bytes from 10.37.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.868 ms

PC4> ping 10.37.100.2
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.328 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.583 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.557 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.844 ms
84 bytes from 10.37.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.483 ms

PC4> ping 10.37.100.5
84 bytes from 10.37.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.734 ms
84 bytes from 10.37.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.922 ms
84 bytes from 10.37.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.863 ms
84 bytes from 10.37.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.515 ms
84 bytes from 10.37.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.666 ms

PC4> █
```

Fuente: elaboración propia

### Parte 3: Configurar protocolos de enrutamiento

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

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Configurar protocolos de enrutamiento

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.1	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.	<p>Utilice OSPF Process ID 4 y asigne los siguientes ID de router:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• R1: 0.0.4.1</li><li>• R3: 0.0.4.3</li><li>• D1: 0.0. 4.131</li><li>• D2: 0.0.4.132</li></ul> <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes / VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En R1, no anuncie la red R1 – R2.</li><li>• En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.</li></ul> <p>Desactívelos anuncios de OSPF v2 en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• D1: Todas las interfaces excepto E1/2</li><li>• D2: Todas las interfaces excepto E1/0</li></ul>	8

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.2	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.	<p>Utilice OSPF Process ID <b>6</b> y asigne los siguientes ID de router:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1: 0.0.6.1</li> <li>• R3: 0.0.6.3</li> <li>• D1: 0.0.6.131</li> <li>• D2: 0.0.6.132</li> </ul> <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes / VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En R1, no anuncie la red R1 – R2.</li> <li>• En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.</li> </ul> <p>Desactive los anuncios de OSPFv3 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D1: Todas las interfaces excepto E1/2</li> <li>• D2: Todas las interfaces excepto E1/0</li> </ul>	8

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.3	En R2 en la "Red ISP", cen la figura MP-BGP.	<p>Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una ruta estática predeterminada IPv4.</li> <li>• Una ruta estática predeterminada IPv6.</li> </ul> <p>Configure R2 en BGP ASN <b>500</b> y utilice el router-id 2.2.2.2.</p> <p>Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4, undvertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La red IPv4 de bucle invertido 0 (/32).</li> <li>• La ruta predeterminada (0.0.0.0/0).</li> </ul> <p>En Familia de direcciones IPv6 , anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La red IPv4 de bucle invertido 0 (/128).</li> <li>• La ruta predeterminada (::/0).</li> </ul>	4

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.4	En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas de resumen estáticas para la interfaz Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un resumen de la ruta IPv4 para 10.99.0.0/8.</li> <li>• Un resumen de la ruta IPv6 para 2001:db8:100::/48.</li> </ul> <p>Configure R1 en BGP ASN <b>300</b> y utilice el router-id 1.1.1.1.</p> <p>Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deshabilite la relación de vecino IPv6.</li> <li>• Habilite la relación de vecino IPv4.</li> <li>• Anuncie la red 10.99.0.0/8.</li> </ul> <p>En la familia de direcciones IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deshabilite la relación de vecino IPv4.</li> <li>• Habilite la relación de vecino IPv6.</li> <li>• Anuncie la red 2001:db8:100::/48.</li> </ul>	4

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

#### **Router 1**

configure terminal

router ospf 4

router-id 0.0.4.1

network 10.99.10.0 0.0.0.255 area 0

network 10.99.13.0 0.0.0.255 area 0

```
default-information originate
exit
```

### **Router 3**

```
configure terminal
router ospf 4
router-id 0.0.4.3
network 10.99.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
```

### **Switch D1**

```
configure terminal
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
network 10.99.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.10.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
```

### **Switch D2**

```
configure terminal
router ospf 4
```

```
router-id 0.0.4.132
network 10.99.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.99.11.0 0.0.0.255 area 0

passive-interface default
no passive-interface e1/0
exit
```

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

#### **Router 1**

```
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.1
default-information originate
exit
interface e1/2
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface e1/1
ipv6 ospf 6 area 0
exit
```

#### **Router 3**

```
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.3
exit
interface e1/0
```



```
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface e1/1
ipv6 ospf 6 area 0
exit
```

### **Switch D1**

```
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
interface e1/2
ipv6 ospf 6 area 0
exit

interface vlan 100
ipv6 ospf 6 area 0
exit

interface vlan 101
ipv6 ospf 6 area 0
exit

interface vlan 102
ipv6 ospf 6 area 0
exit
```

### **Switch D2**

```
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
```

**3.3** En R2 en la "Red ISP", configura MP-BGP.

### **Router 2**

```
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
```

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

### **Router 1**

```
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null0
```

```
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
```

```
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
```

#### Parte 4: Configurar redundancia de primer salto

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 4. Configurar redundancia de primer salto.

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
4.1	En D1, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2.	<p>Cree dos SLA IP.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilice el SLA número <b>4</b> para IPv4.</li><li>• Utilice el SLA número <b>6</b> para IPv6.</li></ul> <p>Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R1 E1/2 cada 5 segundos.</p> <p>Programe el SLA para su implementación inmediata sin hora de finalización.</p> <p>Cree un objeto de SLA de IP para el SLA 4 y otro para el SLA de IP 6.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilice el número de pista 4 para IP SLA 4.</li><li>• Utilice el número de pista 6 para IP SLA 6.</li></ul> <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado del SLA IP cambia de abajo a arriba después de 10 segundos , o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
4.2	En D2, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 E1/0.	<p>Cree dos SLA IP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice el SLA número <b>4</b> para IPv4.</li> <li>• Utilice el SLA número <b>6</b> para IPv6.</li> </ul> <p>Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.</p> <p>Programa el SLA para su implementación inmediata sin hora de finalización.</p> <p>Cree un objeto de SLA de IP para el SLA 4 y otro para el SLA de IP 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice el número de pista 4 para IP SLA 4.</li> <li>• Utilice el número de pista 6 para IP SLA 6.</li> </ul> <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado del SLA IP cambia de abajo a arriba después de 10 segundos , o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2

4.3	En D1, configure HSRPv2.	<p>D1 es el router principal para VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure HSRP versión 2.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP IPv4 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.100.254.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo <b>114</b> de HSRP IPv4 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.101.254.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo HSRP <b>IPv4 124</b> para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.102.254.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60.</li> </ul>	8
-----	--------------------------	---	---

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<p>Configure IPv6 HSRP grupo 10 <b>6</b> para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo HSRP IPv6 11 <b>6</b> para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP grupo <b>126</b> para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul>	

	<p>En D2, configure HSRPv2.</p>	<p>D2 es el router principal para VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure HSRP versión 2.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP IPv4 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.100.254.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo <b>114</b> de HSRP IPv4 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.101.254.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo HSRP <b>IPv4 124</b> para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual 10.99.102.254.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP grupo 10 <b>6</b> para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure el grupo HSRP IPv6 11 <b>6</b> para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Establezca la prioridad del grupo en <b>150</b>.</li> </ul>	
--	---------------------------------	--	--



Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul> <p>Configure IPv6 HSRP grupo <b>126</b> para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigne la dirección IP virtual mediante la <b>configuración automática de ipv6</b>.</li> <li>• Habilite la preferencia.</li> <li>• Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60.</li> </ul>	

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

##### Switch D1

```
ip sla 4
```

```
icmp-echo 10.99.10.1 source-interface e1/2
```

```
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

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

### **Switch D2**

```
ip sla 4
```

```
icmp-echo 10.99.11.1 source-interface e1/0
```

```
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
```

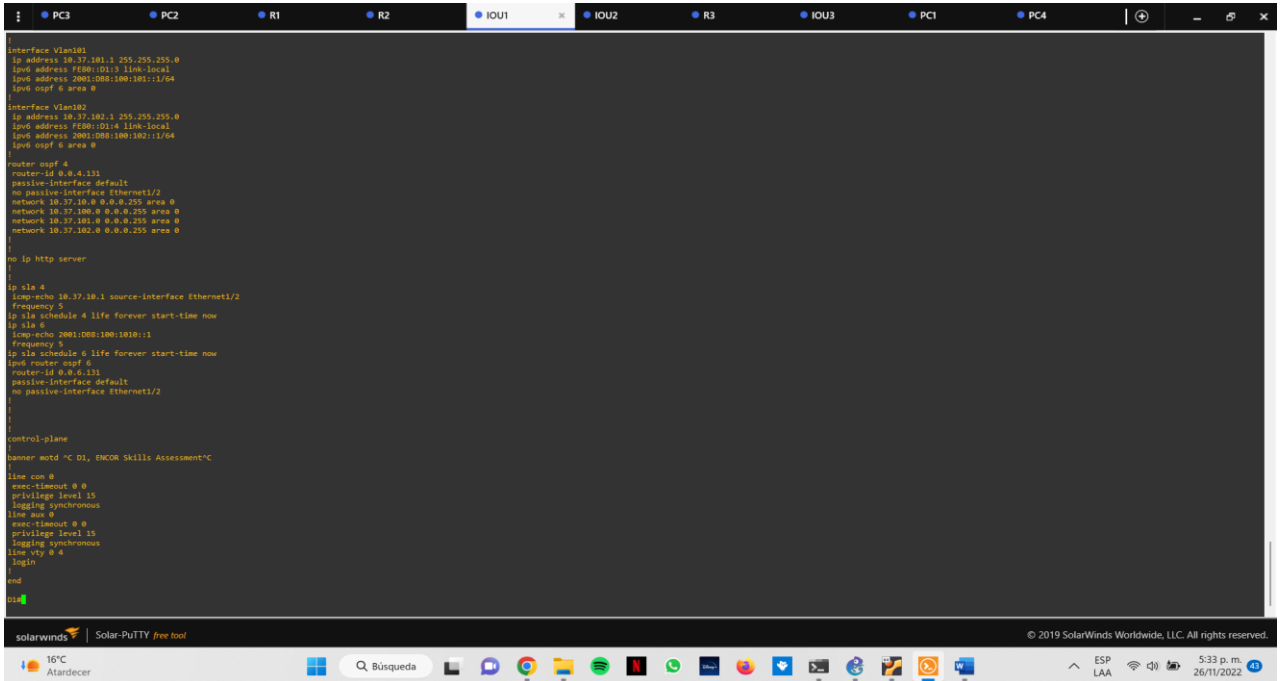
```
exit
```

```
track 6 ip sla 6
```

```
delay down 10 up 15
```

```
exit
```

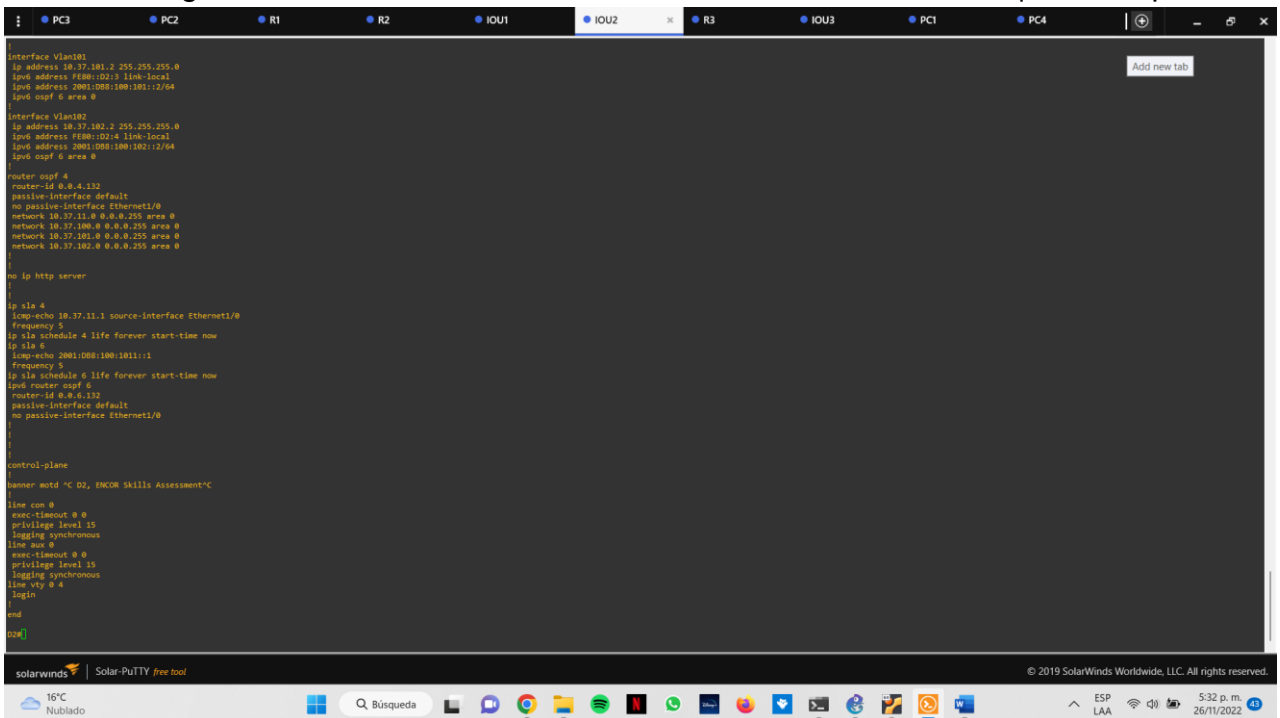
Figura 11. Verificando SLA IP en D1 con comando show run | section ip sla



```
Interface Vlan101
ip address 10.37.101.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::01:1 link-local
ipv6 address 2001:008:100:101::1/64
ipv6 ospf 6 area 0
!
Interface Vlan102
ip address 10.37.102.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::01:4 link-local
ipv6 address 2001:008:100:102::1/64
ipv6 ospf 6 area 0
!
router ospf 6
router-id 0.0.4.111
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
network 10.37.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
!
no ip http server
!
ip sla 4
icmp-echo 10.37.10.1 source-interface Ethernet1/2
frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
icmp-echo 2001:008:100:101::1
frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.4.111
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
!
!
control-plane
!
banner motd ^C D1, ENCOR Skills Assessment^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end
[OK]
```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Verificando SLA IP en D2 con comando show run | section ip sla



```
Interface Vlan101
ip address 10.37.101.2 255.255.255.0
ipv6 address FE80::02:1 link-local
ipv6 address 2001:008:100:101::2/64
ipv6 ospf 6 area 0
!
Interface Vlan102
ip address 10.37.102.2 255.255.255.0
ipv6 address FE80::02:4 link-local
ipv6 address 2001:008:100:102::2/64
ipv6 ospf 6 area 0
!
router ospf 6
router-id 0.0.4.112
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
network 10.37.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.37.102.0 0.0.0.255 area 0
!
no ip http server
!
ip sla 4
icmp-echo 10.37.11.1 source-interface Ethernet1/0
frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
icmp-echo 2001:008:100:101::1
frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.4.112
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
!
!
control-plane
!
banner motd ^C D2, ENCOR Skills Assessment^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end
[OK]
```

Fuente: Elaboración propia

## 4.3

### 4.3.1 En D1, configure HSRPv2.

#### Switch D1

```
interface vlan 100
standby version 2
standby 104 ip 10.99.100.254
standby 104 priority 150

standby 104 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 114 ip 10.99.101.254
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60

standby 116 ipv6 autoconfig

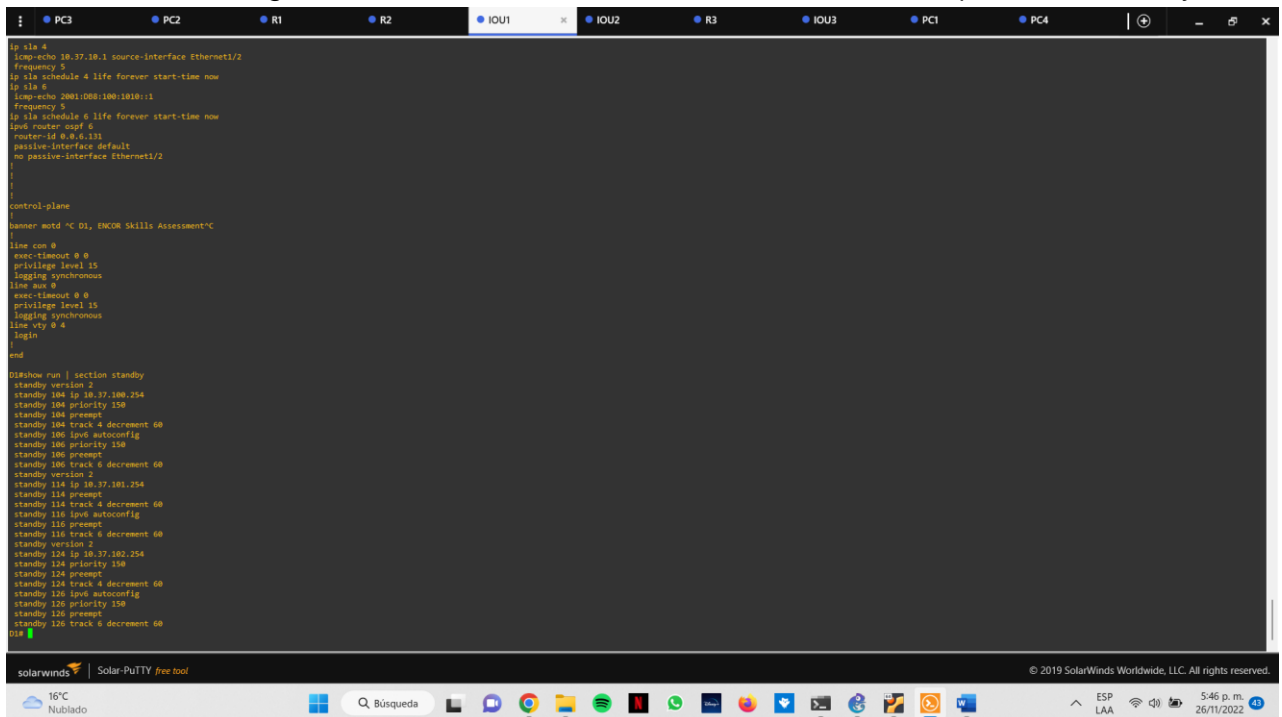
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 102
standby version 2
standby 124 ip 10.99.102.254
standby 124 priority 150
```

```
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
end
```

Figura 13. HSRPv2 en D1 con comando show run | section standby



```
IP3
IP2
R1
R2
IOU1
IOU2
R3
IOU3
PC1
PC4

IP s1a 4
lmp-echo 10.37.10.1 source-interface Ethernet1/2
frequency 5
IP s1a schedule 4 life forever start-time now
IP s1a 5
lmp-echo 2001:000:100:1010:11
frequency 5
IP s1a schedule 6 life forever start-time now
IPv6 router ospf 6
router-id 6.0.0.110
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
!
!
control-plane
!
banner motd ^C D1, ENCOR Skills Assessment^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 4 4
login
!
end

R1#show run | section standby
standby version 2
standby 104 ip 10.37.100.254
standby 104 priority 150
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 100 ipv6 autoconfig
standby 100 priority 150
standby 100 preempt
standby 100 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 114 ip 10.37.101.254
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 114 ipv6 autoconfig
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 124 ip 10.37.102.254
standby 124 priority 150
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 120 ipv6 autoconfig
standby 120 priority 150
standby 120 preempt
standby 120 track 6 decrement 60
```

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2 En D2, configure HSRPv2.

#### Switch D2

```
interface vlan 100
standby version 2
standby 104 ip 10.99.100.254
standby 104 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 114 ip 10.99.101.254
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

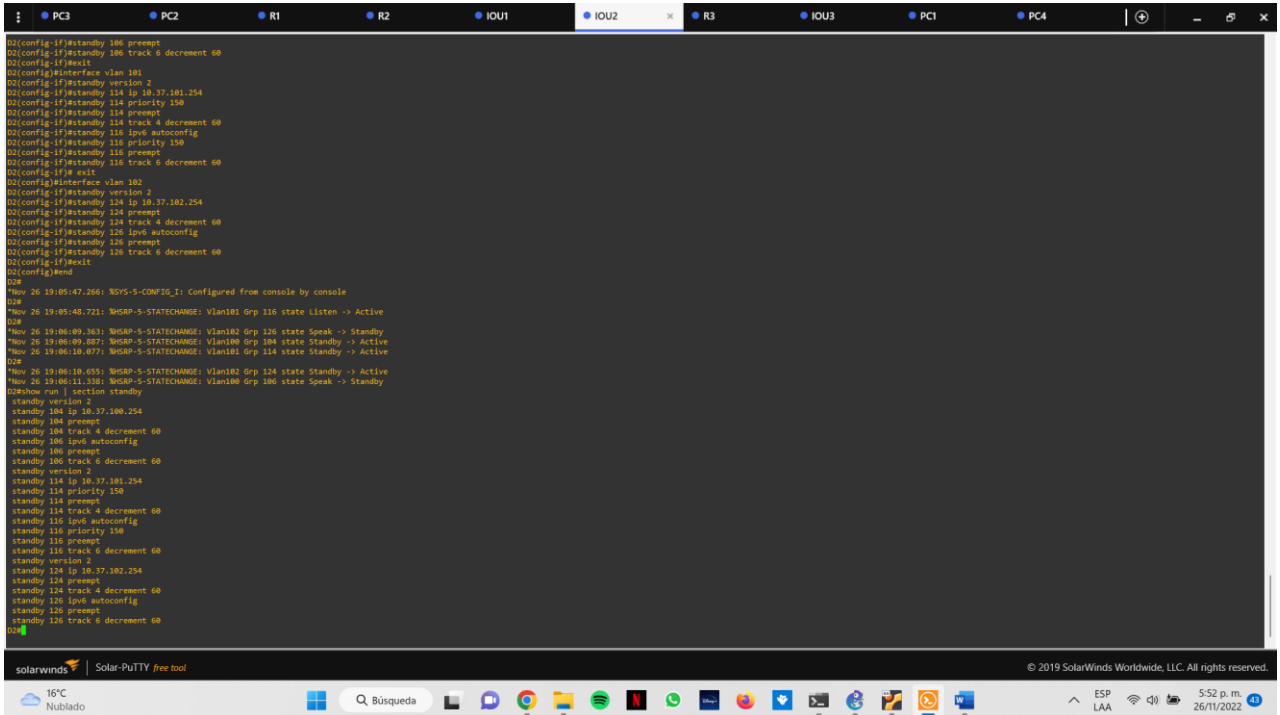
exit

interface vlan 102
standby version 2
standby 124 ip 10.99.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60

standby 126 ipv6 autoconfig
```

```
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
end
```

Figura 14. HSRPv2 en D2 con el comando show run | section standby



```
PC3 PC2 R1 R2 IOU1 IOU2 R3 IOU3 PC1 PC4
D2(config-if)#standby 106 preempt
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 114 ip 10.37.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 priority 150
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.37.102.254
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#end
D2#
Nov 26 19:05:47.266: N0YS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
Nov 26 19:05:48.721: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Listen -> Active
D2#
Nov 26 19:06:09.363: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Speak -> Standby
Nov 26 19:06:09.887: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Active
Nov 26 19:06:10.077: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> Active
D2#
Nov 26 19:06:10.655: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Standby -> Active
Nov 26 19:06:11.130: NSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Speak -> Standby
D2#show run | section standby
standby version 2
standby 104 ip 10.37.100.254
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 114 ip 10.37.101.254
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
standby version 2
standby 124 ip 10.37.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
D2#
```

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

En este trabajo podemos concluir que es muy importante que el estudiante aprenda este tipo de funcionamiento de redes de telecomunicaciones con el fin de brindar soluciones a los usuarios de estas redes y poder facilitar el uso de los medios tecnológicos, realizando todo este tipo de ejercicios Diseñando soluciones de red escalables mediante la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento para la implementación de servicios IP con calidad de servicio en ambientes de red empresariales LAN y WAN.

Configurar un router y switch en GNS3 fue un poco complicado y fue necesario estudiar a fondo este tema de conexión de redes, debido a que si se realiza una conexión de datos incorrecta en ningún momento se podría establecer comunicación entre las mismas, causando traumatismos en el desarrollo normal de las actividades por lo que fue primordial seguir los lineamientos establecidos para que se pueda comunicar con los demás elementos de la red.

Con el desarrollo de esta actividad dimos a conocer los fundamentos básicos del programa CISCO que nos permitieron desarrollar habilidades y destrezas para administrar dispositivos en las redes de datos en pequeña y mediana empresa para la óptima prestación de servicios, considerando aspectos de seguridad de redes, con enfoque en diseño de redes.



## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Secure Access Control. 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). Network Device Access Control and Infrastructure Security. 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). Virtualization. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Cisco. (2020). Diseño de red. Redes empresariales, Seguridad y Automatización. Tomado de <https://contenthub.netacad.com/ensa/11.0.1>

Cisco. (2020). Resolución de problemas de red. Redes empresariales, Seguridad y Automatización. Tomado de <https://contenthub.netacad.com/ensa/12.0.1>

Cisco. (2020). Conceptos WAN. Redes empresariales, Seguridad y Automatización. Tomado de <https://contenthub.netacad.com/ensa/7.0.1>

Cisco. (2020). Conceptos de VPN e IPsec. Redes empresariales, Seguridad y Automatización. Tomado de <https://contenthub.netacad.com/ensa/8.0.1>

Cisco. (2020). Conceptos QoS. Redes empresariales, Seguridad y Automatización. Tomado de <https://contenthub.netacad.com/ensa/9.0.1>