

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**DIEGO HERNAN MUÑOZ GORDILLO**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
BOGOTÁ D.C.  
2021

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**DIEGO HERNAN MUÑOZ GORDILLO**

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

DIRECTOR:  
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
BOGOTÁ D.C.  
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

BOGOTÁ D.C., 28 de Noviembre de 2021

## CONTENIDO

|  | pág. |
|--|------|
| GLOSARIO .....   | 11   |
| RESUMEN.....   | 12   |
| ABSTRACT.....  | 12   |
| INTRODUCCIÓN .....   | 13   |
| DESARROLLO .....   | 14   |
| 1. ESCENARIO PROPUESTO .....                                       | 14   |
| 1.1. Topología de Red .....  | 14   |
| 1.2. Tabla de Direccionamiento .....                               | 15   |
| 2. CONSTRUCCION DE RED Y AJUSTES BÁSICOS.....                      | 15   |
| 2.1. Construcción de red basado en topología suministrada .....    | 15   |
| 2.2. Configuración de parámetros básicos en cada dispositivo ..... | 17   |
| 2.2.1. Enrutador R1.....   | 17   |
| 2.2.2. Enrutador R2.....   | 19   |
| 2.2.3. Enrutador R3.....   | 20   |
| 2.2.4. Conmutador D1.....  | 22   |
| 2.2.5. Conmutador D2.....  | 25   |
| 2.2.6. Conmutador A1 .....   | 28   |
| 2.2.7. PC1 .....   | 29   |
| 2.2.8. PC4 .....   | 29   |
| 3. Configuración de red de capa 2 y soporte host.....              | 30   |
| 3.1. Configuración de interfaces troncales IEEE 802.1Q .....       | 30   |
| 3.1.1. Conmutador D1 .....   | 30   |
| 3.1.2. Conmutador D2.....  | 30   |
| 3.1.3. Conmutador A1 .....   | 30   |
| 3.2. Definición de VLAN nativa para enlaces troncales .....        | 31   |
| 3.2.1. Conmutador D1 .....   | 31   |
| 3.2.2. Conmutador D2.....  | 31   |
| 3.2.3. Conmutador A1 .....   | 32   |
| 3.3. Habilitación del protocolo Rapid Spanning-Tree (RSPT).....    | 32   |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.3.1. | Conmutador D1 .....   | 32 |
| 3.3.2. | Conmutador D2 .....   | 33 |
| 3.3.3. | Conmutador A1 .....   | 34 |
| 3.4.   | Configuración de root bridge y de prioridades de apoyo mutuo.....     | 35 |
| 3.4.1. | Conmutador D1 .....   | 35 |
| 3.4.2. | Conmutador D2 .....   | 35 |
| 3.5.   | Creación de EtherChannels LACP .....                                  | 36 |
| 3.5.1. | Conmutador D1 .....   | 36 |
| 3.5.2. | Conmutador D2 .....   | 37 |
| 3.5.3. | Conmutador A1 .....   | 38 |
| 3.6.   | Configuración de puertos de acceso del host (host access ports) ..... | 39 |
| 3.6.1. | Conmutador D1 .....   | 39 |
| 3.6.2. | Conmutador D2 .....   | 40 |
| 3.6.3. | Conmutador A1 .....   | 41 |
| 3.7.   | Verificación de servicios DHCP IPv4 .....                             | 42 |
| 3.7.1. | PC2 .....   | 42 |
| 3.7.2. | PC3 .....   | 43 |
| 3.8.   | Verificación de la conectividad de la LAN local.....                  | 43 |
| 3.8.1. | Ping desde PC1 .....  | 43 |
| 3.8.2. | Ping desde PC2 .....  | 44 |
| 3.8.3. | Ping desde PC3 .....  | 45 |
| 3.8.4. | Ping desde PC4 .....  | 45 |
| 4.     | Configuración de protocolos de enrutamiento .....                     | 47 |
| 4.1.   | Configuración de OSPFv2 en la “Red de la compañía” .....              | 47 |
| 4.1.1. | Enrutador R1 .....  | 47 |
| 4.1.2. | Enrutador R3.....   | 48 |
| 4.1.3. | Conmutador D1 .....   | 48 |
| 4.1.4. | Conmutador D2 .....   | 49 |
| 4.2.   | Configuración de OSPFv3 en la “Red de la compañía” .....              | 49 |
| 4.2.1. | Enrutador R1 .....  | 50 |
| 4.2.2. | Enrutador R3.....   | 51 |
| 4.2.3. | Conmutador D1 .....   | 51 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.2.4. | Conmutador D2.....  | 52 |
| 4.3.   | Configuración de MP-BGP en R2.....                          | 53 |
| 4.4.   | Configuración de MP-BGP en R1.....                          | 54 |
| 4.5.   | Ping hacia interfaz Loopback0 de “Red ISP”.....             | 55 |
| 5.     | Configuración de redundancia del primer salto.....          | 56 |
| 5.1.   | Creación de IP SLAs en D1.....                              | 56 |
| 5.2.   | Creación de IP SLAs en D2.....                              | 57 |
| 5.3.   | Configurar protocolo HSRPv2.....                            | 59 |
| 5.3.1. | Conmutador D1.....  | 59 |
| 5.3.2. | Conmutador D2.....  | 61 |
| 6.     | SEGURIDAD DE LA RED.....                                    | 63 |
| 6.1.   | Protección del modo EXEC a través del algoritmo SCRYPT..... | 63 |
| 6.1.1. | Enrutador R1.....   | 63 |
| 6.1.2. | Enrutador R2.....   | 64 |
| 6.1.3. | Enrutador R3.....   | 64 |
| 6.1.4. | Conmutador D1.....  | 64 |
| 6.1.5. | Conmutador D2.....  | 64 |
| 6.1.6. | Conmutador A1.....  | 65 |
| 6.2.   | Creación de usuario local y contraseña usando SCRYPT.....   | 65 |
| 6.2.1. | Enrutador R1.....   | 65 |
| 6.2.2. | Enrutador R2.....   | 65 |
| 6.2.3. | Enrutador R3.....   | 65 |
| 6.2.4. | Conmutador D1.....  | 66 |
| 6.2.5. | Conmutador D2.....  | 66 |
| 6.2.6. | Conmutador A1.....  | 66 |
| 6.3.   | Habilitación del servicio AAA.....                          | 66 |
| 6.3.1. | Enrutador R1.....   | 66 |
| 6.3.2. | Enrutador R3.....   | 67 |
| 6.3.3. | Conmutador D1.....  | 67 |
| 6.3.4. | Conmutador D2.....  | 67 |
| 6.3.5. | Conmutador A1.....  | 67 |
| 6.4.   | Configuración de servidor RADIUS.....                       | 67 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.4.1. | Enrutador R1 .....   | 68 |
| 6.4.2. | Enrutador R3.....  | 68 |
| 6.4.3. | Conmutador D1 .....  | 68 |
| 6.4.4. | Conmutador D2.....   | 69 |
| 6.4.5. | Conmutador A1 .....  | 69 |
| 6.5.   | Configuración de lista de métodos de autenticación AAA ..... | 69 |
| 6.5.1. | Enrutador R1 .....   | 69 |
| 6.5.2. | Enrutador R3.....  | 70 |
| 6.5.3. | Conmutador D1.....   | 70 |
| 6.5.4. | Conmutador D2.....   | 70 |
| 6.5.5. | Conmutador A1 .....  | 71 |
| 6.6.   | Verificación del servicio AAA .....                          | 71 |
| 6.6.1. | Enrutador R1 .....   | 71 |
| 6.6.2. | Enrutador R3.....  | 72 |
| 6.6.3. | Conmutador D1 .....  | 73 |
| 6.6.4. | Conmutador D2.....   | 73 |
| 6.6.5. | Conmutador A1 .....  | 74 |
| 7.     | configuración de Funciones de Administracion de red .....    | 74 |
| 7.1.   | Programación de la hora UTC .....                            | 74 |
| 7.1.1. | Enrutador R1 .....   | 74 |
| 7.1.2. | Enrutador R2.....  | 75 |
| 7.1.3. | Enrutador R3.....  | 75 |
| 7.1.4. | Conmutador D1 .....  | 76 |
| 7.1.5. | Conmutador D2.....   | 76 |
| 7.1.6. | Conmutador A1 .....  | 76 |
| 7.2.   | Configuración de R2 como un NTP maestro .....                | 77 |
| 7.3.   | Configuración de NTP en R1, R3, D1, D2 y A1 .....            | 77 |
| 7.3.1. | Enrutador R1 .....   | 77 |
| 7.3.2. | Enrutador R3.....  | 77 |
| 7.3.3. | Conmutador D1.....   | 78 |
| 7.3.4. | Conmutador D2.....   | 78 |
| 7.3.5. | Conmutador A1 .....  | 78 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 7.4. Configuración de Syslog.....  | 78 |
| 7.4.1. Enrutador R1.....           | 78 |
| 7.4.2. Enrutador R3.....           | 79 |
| 7.4.3. Conmutador D1.....          | 79 |
| 7.4.4. Conmutador D2.....          | 79 |
| 7.4.5. Conmutador A1.....          | 80 |
| 7.5. Configuración de SNMPv2c..... | 80 |
| 7.5.1. Enrutador R1.....           | 81 |
| 7.5.2. Enrutador R3.....           | 81 |
| 7.5.3. Conmutador D1.....          | 82 |
| 7.5.4. Conmutador D2.....          | 82 |
| 7.5.5. Conmutador A1.....          | 82 |
| CONCLUSIONES.....                  | 84 |



## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Tabla de direccionamiento propuesta .....  | 15 |
| Tabla 2. Tabla de direccionamiento simulación ..... | 16 |
| Tabla 3. Canales LACP .....                         | 36 |
| Tabla 4. Relación VLANs y puertos de acceso .....   | 39 |
| Tabla 5. Router-IDs en OSPFv2 .....                 | 47 |
| Tabla 6. Router-IDs en OSPFv3 .....                 | 50 |
| Tabla 7. Grupos HSRPv2 .....                        | 59 |
| Tabla 8. Traps SNMP a enviar.....                   | 80 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Topología de red propuesta.....         | 14 |
| Figura 2. Topología de red simulada .....         | 16 |
| Figura 3. Respuesta DHCP en PC2.....              | 42 |
| Figura 4. Respuesta DHCP en PC3.....              | 43 |
| Figura 5. Ping desde PC1 .....                    | 43 |
| Figura 6. Ping desde PC2.....                     | 44 |
| Figura 7. Ping desde PC3.....                     | 45 |
| Figura 8. Ping desde PC4.....                     | 45 |
| Figura 9. Ping desde D1 y D2 hacia Lo0 de R2..... | 56 |
| Figura 10. Inicio de sesión en R1.....            | 71 |
| Figura 11. Inicio de sesión en R3.....            | 72 |
| Figura 12. Inicio de sesión en D1.....            | 73 |
| Figura 13. Inicio de sesión en D2.....            | 73 |
| Figura 14. Inicio de sesión en A1.....            | 74 |

## GLOSARIO

**GNS3:** Es un software open-source de simulación gráfico de redes que permite emular, configurar, probar y diagnosticar redes virtuales y reales. Fue desarrollado originalmente para emular dispositivos Cisco, pero actualmente soporta diversos dispositivos de distintos fabricantes bajo distintas tecnologías como los son Dynamips, QEMU, VMware, VirtualBox, etc.

**HSRP:** Siglas en inglés para Hot Standby Router Protocol, es un protocolo de Cisco que permite que múltiples enrutadores o conmutadores multicapa figuren como un único Gateway.

**VLAN:** Siglas en inglés para Virtual Local Area Network, es una tecnología que permite crear una red lógica local independiente a la red local física en la que se encuentra; es una forma conveniente de segmentar una red en varias subredes, teniendo el control del tráfico y la facilidad de administrarlas tal como se haría con redes independientes.

**RADIUS:** Siglas en inglés para Remote Access Dial in User Service, es un protocolo de autenticación y autorización de acceso a la red, proporciona una administración simplificada de las credenciales de acceso a un dispositivo mediante la verificación contra un servidor en el que se guardan las credenciales de la red.

**LACP:** Siglas en inglés para Link Aggregation Control Protocol, es un protocolo característico de nivel 2, que permite combinar dos a más puertos de un conmutador para que operen como un solo puerto virtual, aumentando así la capacidad de ancho de banda y creando enlaces redundantes y de alta velocidad.

## RESUMEN

En el presente documento se aplican los conceptos adquiridos en el diplomado CISCO CCNPv8 ENCOR por medio de habilidades prácticas dando solución al escenario propuesto que consiste en una red empresarial con diversos requerimientos.

Para esto se configura la capa 2 de la red y el soporte host; del mismo modo se configuran los protocolos de enrutamiento y conmutación, así como la redundancia del primer salto; así mismo se configura la seguridad y las características de administración de red.

Todo esto teniendo en cuenta que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas para tal fin y que los dispositivos funcionen como se requiere.

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

## ABSTRACT

In this document, the concepts acquired in the CISCO CCNPv8 ENCOR course are applied through practical skills, providing a solution to the proposed scenario that consists of an enterprise network with various requirements.

For this, layer 2 of the network and host support are configured; likewise, the routing and switching protocols are configured, as well as the first hop redundancy; security and network management features are also configured.

All this considering that the configurations comply with the specifications provided for this purpose and that the devices work as required.

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

## INTRODUCCIÓN

Por medio del diplomado CCNP v8 ENCOR, se busca profundizar en las tecnologías de red empresarial Cisco; para ello se centra en el conocimiento de la infraestructura empresarial, incluyendo la arquitectura dual-stack (IPv4 e IPv6), virtualización, aseguramiento de red, seguridad y automatización.

A través del desarrollo del presente trabajo se busca determinar las habilidades y competencias adquiridas por medio del estudio del diplomado; para esto se resaltan los grados de comprensión y la capacidad de resolución de problemas mediante la realización de las tareas asignadas teniendo en cuenta los procesos correspondientes y el registro de las configuraciones de cada uno de los dispositivos; a la vez se hace una descripción del paso a paso de cada una de las etapas realizadas.

Por ende, se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos, por medio de la construcción de una red donde haya accesibilidad completa de un extremo a otro configurando los ajustes necesarios para el correcto funcionamiento de cada dispositivo.

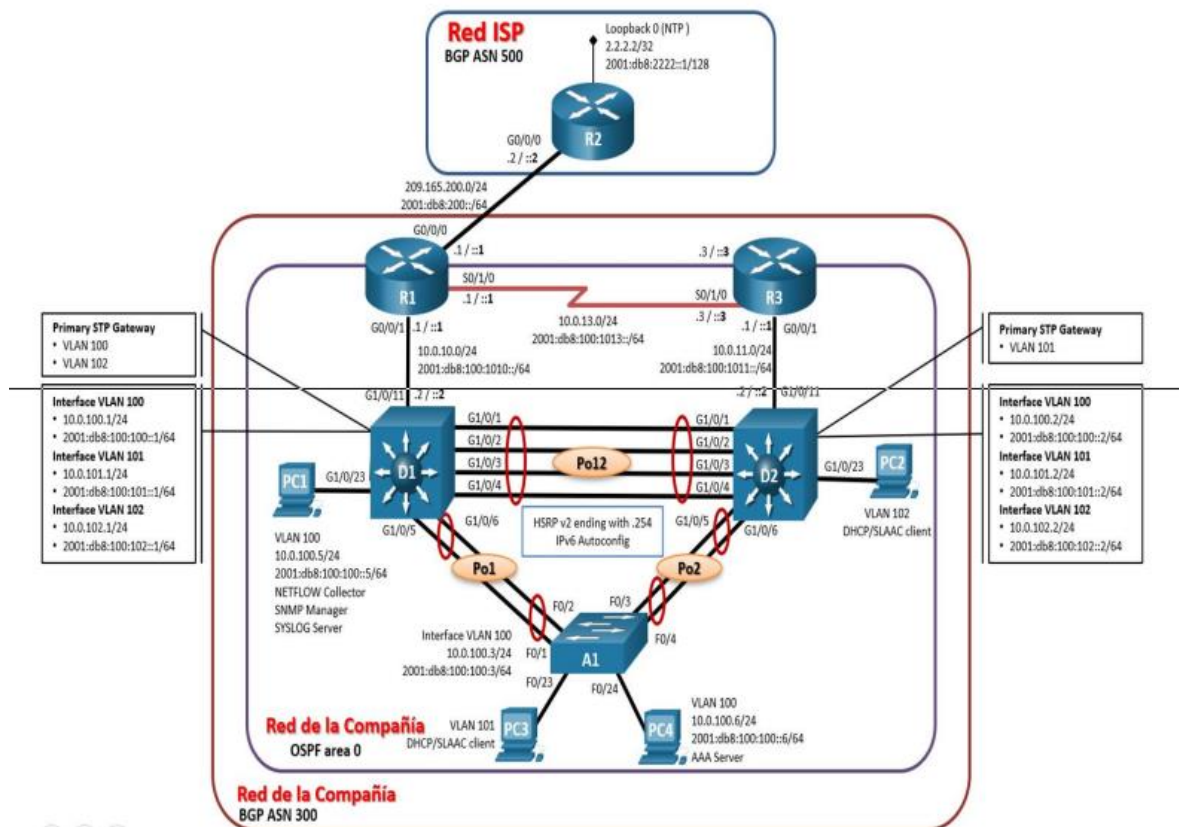
# DESARROLLO

## 1. ESCENARIO PROPUESTO

### 1.1. Topología de Red

La Figura 1 muestra la topología de red propuesta, en la cual se encuentran dos conmutadores multicapa (D1, D2), un conmutador de capa 2 (A1), y dos enrutadores (R1, R2) dispuestos en una “Red de la compañía” y un enrutador (R3) que hará las veces de red de proveedor de servicios de internet.

Figura 1. Topología de red propuesta



## 1.2. Tabla de Direccionamiento

Tabla 1. Tabla de direccionamiento propuesta

| Dispositivo | Interfaz  | Dirección IPv4     | Dirección IPv6          | IPv6 Link-Local |
|-------------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| R1          | G0/0/0    | 209.165.200.225/27 | 2001:db8:200::1/64      | fe80::1:1       |
|             | G0/0/1    | 10.0.10.1/24       | 2001:db8:100:1010::1/64 | fe80::1:2       |
|             | S0/1/0    | 10.0.13.1/24       | 2001:db8:100:1013::1/64 | fe80::1:3       |
| R2          | G0/0/0    | 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          | G0/0/1    | 10.0.11.1/24       | 2001:db8:100:1011::1/64 | fe80::3:2       |
|             | S0/1/0    | 10.0.13.1/24       | 2001:db8:100:1013::3/64 | fe80::3:3       |
| D1          | G1/0/11   | 10.0.10.2/24       | 2001:db8:100:1010::2/64 | fe80::d1:1      |
|             | VLAN 100  | 10.0.100.1/24      | 2001:db8:100:100::1/64  | fe80::d1:2      |
|             | VLAN 101  | 10.0.101.1/24      | 2001:db8:100:101::1/64  | fe80::d1:3      |
|             | VLAN 102  | 10.0.102.1/24      | 2001:db8:100:102::1/64  | fe80::d1:4      |
| D2          | G1/0/11   | 10.0.11.2/24       | 2001:db8:100:1011::2/64 | fe80::d2:1      |
|             | VLAN 100  | 10.0.100.2/24      | 2001:db8:100:100::2/64  | fe80::d2:2      |
|             | VLAN 101  | 10.0.101.2/24      | 2001:db8:100:101::2/64  | fe80::d2:3      |
|             | VLAN 102  | 10.0.102.2/24      | 2001:db8:100:102::2/64  | fe80::d2:4      |
| A1          | VLAN 100  | 10.0.100.3/23      | 2001:db8:100:100::3/64  | fe80::a1:1      |
| PC1         | NIC       | 10.0.100.5/24      | 2001:db8:100:100::5/64  | EUI-64          |
| PC2         | NIC       | DHCP               | SLAAC                   | EUI-64          |
| PC3         | NIC       | DHCP               | SLAAC                   | EUI-64          |
| PC4         | NIC       | 10.0.100.6/24      | 2001:db8:100:100::6/64  | EUI-64          |

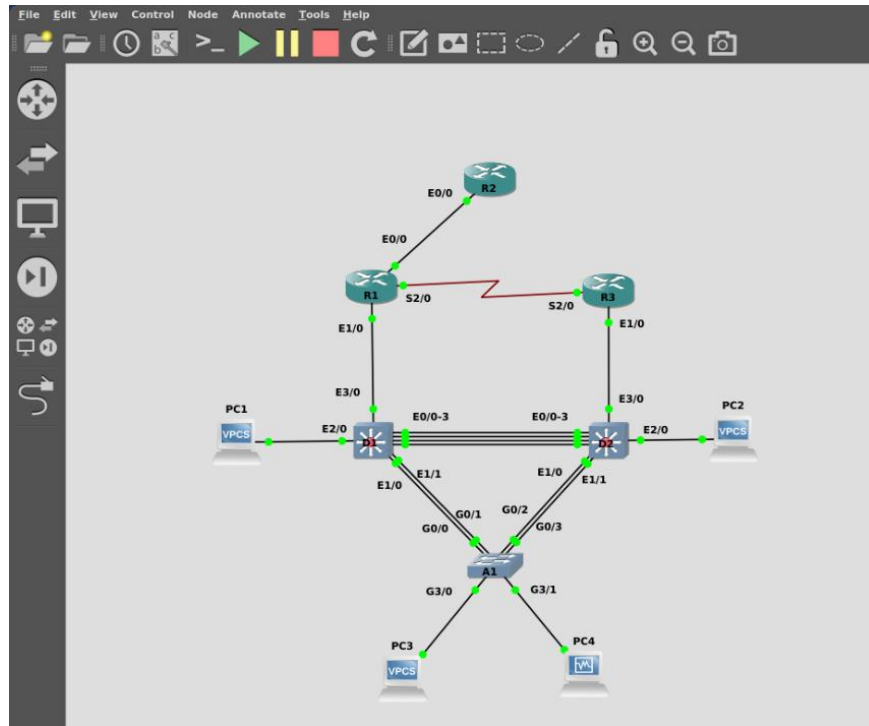
## 2. CONSTRUCCION DE RED Y AJUSTES BÁSICOS

### 2.1. Construcción de red basado en topología suministrada

Empleando el software de simulación de redes GNS3, se construye la arquitectura de red requerida (Figura 2) usando las siguientes imágenes:

- IOU L3 para los enrutadores R1, R2, y R3.
- IOU L2 para los conmutadores D1 y D2.
- IOSvL2 para el conmutador A1.
- VPCS para los PC PC1, PC2 y PC3
- VirtualBox CCNP\_VM para el PC4.

Figura 2. Topología de red simulada



Teniendo en cuenta los tipos de interfaz configurables en las imágenes GNSS, se puede observar en la Tabla 2, la tabla de direccionamiento usada en la simulación.

Tabla 2. Tabla de direccionamiento simulación

| Dispositivo | Interfaz  | Dirección IPv4     | Dirección IPv6          | IPv6 Link-Local |
|-------------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| R1          | E0/0      | 209.165.200.225/27 | 2001:db8:200::1/64      | fe80::1:1       |
|             | E1/0      | 10.0.10.1/24       | 2001:db8:100:1010::1/64 | fe80::1:2       |
|             | S2/0      | 10.0.13.1/24       | 2001:db8:100:1013::1/64 | fe80::1:3       |
| R2          | E0/0      | 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      | 10.0.11.1/24       | 2001:db8:100:1011::1/64 | fe80::3:2       |
|             | S2/0      | 10.0.13.1/24       | 2001:db8:100:1013::3/64 | fe80::3:3       |
| D1          | E3/0      | 10.0.10.2/24       | 2001:db8:100:1010::2/64 | fe80::d1:1      |
|             | VLAN 100  | 10.0.100.1/24      | 2001:db8:100:100::1/64  | fe80::d1:2      |
|             | VLAN 101  | 10.0.101.1/24      | 2001:db8:100:101::1/64  | fe80::d1:3      |
|             | VLAN 102  | 10.0.102.1/24      | 2001:db8:100:102::1/64  | fe80::d1:4      |
| D2          | E3/0      | 10.0.11.2/24       | 2001:db8:100:1011::2/64 | fe80::d2:1      |
|             | VLAN 100  | 10.0.100.2/24      | 2001:db8:100:100::2/64  | fe80::d2:2      |



|     |          |               |                        |            |
|-----|----------|---------------|------------------------|------------|
|     | VLAN 101 | 10.0.101.2/24 | 2001:db8:100:101::2/64 | fe80::d2:3 |
|     | VLAN 102 | 10.0.102.2/24 | 2001:db8:100:102::2/64 | fe80::d2:4 |
| A1  | VLAN 100 | 10.0.100.3/23 | 2001:db8:100:100::3/64 | fe80::a1:1 |
| PC1 | NIC      | 10.0.100.5/24 | 2001:db8:100:100::5/64 | EUI-64     |
| PC2 | NIC      | DHCP          | SLAAC                  | EUI-64     |
| PC3 | NIC      | DHCP          | SLAAC                  | EUI-64     |
| PC4 | NIC      | 10.0.100.6/24 | 2001:db8:100:100::6/64 | EUI-64     |

## 2.2. Configuración de parámetros básicos en cada dispositivo

Por medio de la consola de cada dispositivo se configuran los siguientes parámetros básicos:

### 2.2.1. Enrutador R1.

|  |  |
|--|--|
| R1#configure terminal  | Se ingresa al modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.       |  |
| R1(config)#hostname R1   | Se asigna el nombre al router  |
| R1(config)#ipv6 unicast-routing                                    | Se habilita el enrutado IPv6   |
| R1(config)#no ip domain lookup                                     | Se desactiva la traducción DNS   |
| R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 # | Se define el mensaje del día   |
| R1(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| R1(config-line)#exec-timeout 0 0                                   | Se deshabilita el timeout  |
| R1(config-line)#logging synchronous                                | Se configura que los mensajes informativos no interrumpan el comando que se está escribiendo |
| R1(config-line)#exit   | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| R1(config)#interface e0/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet0/0                                     |
| R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224           | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz   |
| R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local                    | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz                                   |
| R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64                      | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz   |
| R1(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz  |

|  |   |
|--|---|
| R1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet0/0           |
| *Nov 20 01:26:05.179: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up                       | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Ethernet0/0 |
| *Nov 20 01:26:06.179: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up |   |
| R1(config)#interface e1/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet1/0          |
| R1(config-if)#ip address 10.0.10.1 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                        |
| R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local  | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz        |
| R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64   | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                        |
| R1(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz   |
| R1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet1/0           |
| *Nov 20 01:27:50.915: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up                       | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 01:27:51.915: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up |   |
| R1(config)#interface s2/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Serial2/0            |
| R1(config-if)#ip address 10.0.13.1 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                        |
| R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local  | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz        |
| R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64   | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                        |
| R1(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz   |
| R1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Serial2/0             |
| *Nov 20 01:29:23.963: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up                         | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Serial2/0   |
| *Nov 20 01:29:24.971: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up   |   |
| *Nov 20 01:29:49.623: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to down |   |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| R1(config)#exit  | Se abandona el modo configuración |
| 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. | Se guarda la configuración actual |
| Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]   |                                   |
| Building configuration...  |                                   |
| [OK]   |                                   |

### 2.2.2. Enrutador R2

|  |  |
|--|--|
| R2#config t  | Se ingresa al modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.       |  |
| R2(config)#hostname R2   | Se asigna el nombre al router  |
| R2(config)#ipv6 unicast-routing                                    | Se habilita el enrutado IPv6   |
| R2(config)#no ip domain lookup                                     | Se desactiva la traducción DNS   |
| R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 # | Se define el mensaje del día   |
| R2(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| R2(config-line)#exec-timeout 0 0                                   | Se deshabilita el timeout  |
| R2(config-line)#logging synchronous                                | Se configura que los mensajes informativos no interrumpen el comando que se está escribiendo |
| R2(config-line)#exit   | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| R2(config)#interface e0/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet0/0                                     |
| R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224           | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz   |
| R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local                    | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz                                   |
| R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64                      | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz   |
| R2(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz  |
| R2(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet0/0                                      |

|  |   |
|--|---|
| *Nov 20 01:59:17.019: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up                                       | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Ethernet0/0 |
| *Nov 20 01:59:18.019: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up                 |   |
| R2(config)#interface Loopback 0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet1/0          |
| R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                        |
| R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local  | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz        |
| R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222::1/128  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                        |
| R2(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz   |
| R2(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet1/0           |
| *Nov 20 02:00:19.495: %LINK-3-UPDOWN: Interface Loopback0, changed state to up   | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 02:00:20.495: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up                   |   |
| R2(config)# exit   | Se abandona el modo configuración                                 |
| 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. | Se guarda la configuración actual                                 |
| Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]   |   |
| Building configuration...  |   |
| [OK]   |   |

### 2.2.3. Enrutador R3

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| R3#config t  | Se ingresa al modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                     |
| R3(config)#hostname R3                                       | Se asigna el nombre al router       |
| R3(config)#ipv6 unicast-routing                              | Se habilita el enrutado IPv6        |

|  |  |
|--|--|
| R3(config)#no ip domain lookup   | Se desactiva la traducción DNS   |
| R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #                                     | Se define el mensaje del día   |
| R3(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| R3(config-line)#exec-timeout 0 0   | Se deshabilita el timeout  |
| R3(config-line)#logging synchronous  | Se configura que los mensajes informativos no interrumpen el comando que se está escribiendo |
| R3(config-line)#exit   | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| R3(config)#interface e1/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet0/0                                     |
| R3(config-if)#ip address 10.0.11.1 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz   |
| R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local  | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz                                   |
| R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64   | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz   |
| R3(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz  |
| R3(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet0/0                                      |
| *Nov 20 02:04:25.435: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up                       | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Ethernet0/0                            |
| *Nov 20 02:04:26.435: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up |  |
| R3(config)#interface s2/0  | Se ingresa a la configuración de la interfaz Serial2/0                                       |
| R3(config-if)#ip address 10.0.13.3 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz   |
| R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local  | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz                                   |
| R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64   | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz   |
| R3(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz  |
| R3(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Serial2/0  |
| *Nov 20 02:05:04.091: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial2/0, changed state to up                         | Mensajes informativos de cambio de estado de interfaz Serial2/0                              |
| R3(config)#  |  |
| *Nov 20 02:05:05.115: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up   | Se abandona el modo configuración  |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| R3(config)#exit  |                                   |
| 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. | Se guarda la configuración actual |
| Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]   |                                   |
| Building configuration...  |                                   |
| [OK]   |                                   |

#### 2.2.4. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| IOU1>enable  | Se ingresa al modo privilegiado  |
| IOU1#config t  | Se ingresa al modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.       |  |
| IOU1(config)#hostname D1   | Se asigna el nombre al router  |
| D1(config)#ip routing  | Se habilita el enrutado IPv4   |
| D1(config)#ipv6 unicast-routing                                    | Se habilita el enrutado IPv6   |
| D1(config)#no ip domain lookup                                     | Se desactiva la traducción DNS   |
| D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 # | Se define el mensaje del día   |
| D1(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| D1(config-line)#exec-timeout 0 0                                   | Se deshabilita el timeout  |
| D1(config-line)#logging synchronous                                | Se configura que los mensajes informativos no interrumpen el comando que se está escribiendo |
| D1(config-line)#exit   | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| D1(config)#vlan 100  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 100   |
| D1(config-vlan)#name Management                                    | Se define el nombre de la VLAN   |
| D1(config-vlan)#exit   | Se abandona la configuración de la VLAN 100  |
| D1(config)#vlan 101  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 101   |
| D1(config-vlan)#name UserGroupA                                    | Se define el nombre de la VLAN   |
| D1(config-vlan)#exit   | Se abandona la configuración de la VLAN 101  |

|  |  |
|--|--|
| D1(config)#vlan 102                                | Se ingresa a la configuración de la VLAN 102               |
| D1(config-vlan)#name UserGroupB                    | Se define el nombre de la VLAN                             |
| D1(config-vlan)#exit                               | Se abandona la configuración de la VLAN 102                |
| D1(config)#vlan 999                                | Se ingresa a la configuración de la VLAN 999               |
| D1(config-vlan)#name NATIVE                        | Se define el nombre de la VLAN                             |
| D1(config-vlan)#exit                               | Se abandona la configuración de la VLAN 999                |
| D1(config)#interface e3/0                          | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet3/0   |
| D1(config-if)#no switchport                        | Se habilita la capa 3 en la interfaz                       |
| D1(config-if)#ip address 10.0.10.2 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D1(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet3/0    |
| D1(config)#interface vlan 100                      | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 100      |
| D1(config-if)#ip address 10.0.100.1 255.255.255.0  | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:2 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D1(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100       |
| D1(config)#interface vlan 101                      | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 101      |
| D1(config-if)#ip address 10.0.101.1 255.255.255.0  | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:3 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D1(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101       |

|   |  |
|---|--|
| D1(config)#interface vlan 102   | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 102      |
| D1(config-if)#ip address 10.0.102.1 255.255.255.0                               | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:4 link-local                                | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64                               | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D1(config-if)#no shutdown   | Se habilita la interfaz                                    |
| D1(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102       |
| D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1<br>10.0.101.109                  | Se configuran direcciones IPv4 no asignables por el DHCP   |
| D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.141<br>10.0.101.254                |  |
| D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1<br>10.0.102.109                  |  |
| D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.141<br>10.0.102.254                |  |
| D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101  | Se ingresa a la configuración del DHCP de la VLAN 101      |
| D1(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0                                | Se define la red y la máscara de red del DHCP              |
| D1(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254                                     | Se define la puerta de enlace predeterminada               |
| D1(dhcp-config)#exit  | Se abandona la configuración del DHCP de la VLAN 101       |
| D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102  | Se ingresa a la configuración del DHCP de la VLAN 102      |
| D1(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0                                | Se define la red y la máscara de red del DHCP              |
| D1(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254                                     | Se define la puerta de enlace predeterminada               |
| D1(dhcp-config)#exit  | Se abandona la configuración del DHCP de la VLAN 102       |
| D1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/1-3                       | Se ingresa a la configuración del resto de interfaces      |
| D1(config-if-range)#shutdown  | Se deshabilitan las interfaces                             |
| D1(config-if-range)#exit  | Se abandona la configuración de las interfaces             |
| D1(config)#   | Se abandona el modo de configuración                       |
| D1#copy running-config startup-config<br>Destination filename [startup-config]? | Se guarda la configuración actual                          |



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 2648 bytes to 1447 bytes[OK]

## 2.2.5. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| IOU2>enable  | Se ingresa al modo privilegiado  |
| D2#config t  | Se ingresa al modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.       |  |
| D2(config)#hostname D2   | Se asigna el nombre al router  |
| D2(config)#ip routing  | Se habilita el enrutado IPv4   |
| D2(config)#ipv6 unicast-routing                                    | Se habilita el enrutado IPv6   |
| D2(config)#no ip domain lookup                                     | Se desactiva la traducción DNS   |
| D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 # | Se define el mensaje del día   |
| D2(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| D2(config-line)#exec-timeout 0 0                                   | Se deshabilita el timeout  |
| D2(config-line)#logging synchronous                                | Se configura que los mensajes informativos no interrumpan el comando que se está escribiendo |
| D2(config-line)#exit   | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| D2(config)#vlan 100  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 100   |
| D2(config-vlan)#name Management                                    | Se define el nombre de la VLAN   |
| D2(config-vlan)#exit   | Se abandona la configuración de la VLAN 100  |
| D2(config)#vlan 101  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 101   |
| D2(config-vlan)#name UserGroupA                                    | Se define el nombre de la VLAN   |
| D2(config-vlan)#exit   | Se abandona la configuración de la VLAN 101  |
| D2(config)#vlan 102  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 102   |
| D2(config-vlan)#name UserGroupB                                    | Se define el nombre de la VLAN   |

|  |  |
|--|--|
| D2(config-vlan)#exit                               | Se abandona la configuración de la VLAN 102                |
| D2(config)#vlan 999                                | Se ingresa a la configuración de la VLAN 999               |
| D2(config-vlan)#name NATIVE                        | Se define el nombre de la VLAN                             |
| D2(config-vlan)#exit                               | Se abandona la configuración de la VLAN 999                |
| D2(config)#interface e3/0                          | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet3/0   |
| D2(config-if)#no switchport                        | Se habilita la capa 3 en la interfaz                       |
| D2(config-if)#ip address 10.0.11.2 255.255.255.0   | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64 | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D2(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet3/0    |
| D2(config)#interface vlan 100                      | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 100      |
| D2(config-if)#ip address 10.0.100.2 255.255.255.0  | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:2 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D2(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100       |
| D2(config)#interface vlan 101                      | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 101      |
| D2(config-if)#ip address 10.0.101.2 255.255.255.0  | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:3 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#no shutdown                          | Se habilita la interfaz                                    |
| D2(config-if)#exit                                 | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101       |
| D2(config)#interface vlan 102                      | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 102      |
| D2(config-if)#ip address 10.0.102.2 255.255.255.0  | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |

|  |  |
|--|--|
| D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:4 link-local   | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64  | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| D2(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz                                    |
| D2(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102       |
| D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1<br>10.0.101.209   | Se configuran direcciones IPv4 no asignables por el DHCP   |
| D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.241<br>10.0.101.254   |  |
| D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1<br>10.0.102.209   |  |
| D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.241<br>10.0.102.254   |  |
| D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101   | Se ingresa a la configuración del DHCP de la VLAN 101      |
| D2(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0   | Se define la red y la máscara de red del DHCP              |
| D2(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254  | Se define la puerta de enlace predeterminada               |
| D2(dhcp-config)#exit   | Se abandona la configuración del DHCP de la VLAN 101       |
| D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102   | Se ingresa a la configuración del DHCP de la VLAN 102      |
| D2(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0   | Se define la red y la máscara de red del DHCP              |
| D2(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254  | Se define la puerta de enlace predeterminada               |
| D2(dhcp-config)#exit   | Se abandona la configuración del DHCP de la VLAN 102       |
| D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/1-3  | Se ingresa a la configuración del resto de interfaces      |
| D2(config-if-range)#shutdown   | Se deshabilitan las interfaces                             |
| D2(config-if-range)#exit   | Se abandona la configuración de las interfaces             |
| D2(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                       |
| D2#copy running-config startup-config<br>Destination filename [startup-config]?<br>Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written<br>by a different version of the system image. | Se guarda la configuración actual                          |

Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]

Building configuration...

Compressed configuration from 2648 bytes to 1448 bytes[OK]

## 2.2.6. Conmutador A1

|  |  |
|--|--|
| Switch>enable  | Se ingresa al modo privilegiado  |
| Switch#configure terminal  | Se ingresa al modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.       |  |
| Switch(config)#hostname A1   | Se asigna el nombre al router  |
| A1(config)#no ip domain lookup                                     | Se desactiva la traducción DNS   |
| A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 # | Se define el mensaje del día   |
| A1(config)#line con 0  | Se ingresa a la configuración de la consola 0  |
| A1(config-line)# exec-timeout 0 0                                  | Se deshabilita el timeout  |
| A1(config-line)# logging synchronous                               | Se configura que los mensajes informativos no interrumpan el comando que se está escribiendo |
| A1(config-line)# exit  | Se abandona la configuración de la consola 0   |
| A1(config)#vlan 100  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 100   |
| A1(config-vlan)# name Management                                   | Se define el nombre de la VLAN   |
| A1(config-vlan)# exit  | Se abandona la configuración de la VLAN 100  |
| A1(config)#vlan 101  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 101   |
| A1(config-vlan)# name UserGroupA                                   | Se define el nombre de la VLAN   |
| A1(config-vlan)# exit  | Se abandona la configuración de la VLAN 101  |
| A1(config)#vlan 102  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 102   |
| A1(config-vlan)# name UserGroupB                                   | Se define el nombre de la VLAN   |
| A1(config-vlan)# exit  | Se abandona la configuración de la VLAN 102  |
| A1(config)#vlan 999  | Se ingresa a la configuración de la VLAN 999   |
| A1(config-vlan)# name NATIVE                                       | Se define el nombre de la VLAN   |

|  |  |
|--|--|
| A1(config-vlan)# exit                                      | Se abandona la configuración de la VLAN 999                |
| A1(config)#interface vlan 100                              | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 100      |
| A1(config-if)# ip address 10.0.100.3 255.255.255.0         | Se asigna la dirección IPv4 de la interfaz                 |
| A1(config-if)# ipv6 address fe80::a1:1 link-local          | Se asigna la dirección de enlace local IPv6 de la interfaz |
| A1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64         | Se asigna la dirección IPv6 de la interfaz                 |
| A1(config-if)# no shutdown                                 | Se habilita la interfaz                                    |
| A1(config-if)# exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100       |
| A1(config)#interface range g1/0-3, g2/0-3, g3/2-3          | Se ingresa a la configuración del resto de interfaces      |
| A1(config-if-range)# shutdown                              | Se deshabilitan las interfaces                             |
| A1(config-if-range)# end                                   | Se abandona el modo de configuración                       |
| A1#copy running-config startup-config                      |  |
| Destination filename [startup-config]?                     |  |
| Building configuration...                                  | Se guarda la configuración actual                          |
| Compressed configuration from 3661 bytes to 1744 bytes[OK] |  |

### 2.2.7. PC1

|   |  |
|---|--|
| PC1> ip 10.0.100.5 /24 10.0.100.254                 | Se configura la IPv4 estática, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada |
| Checking for duplicate address...                   |  |
| PC1 : 10.0.100.5 255.255.255.0 gateway 10.0.100.254 |  |
| PC1> ip 2001:db8:100:100::5/64                      | Se configura la IPv6 estática  |
| PC1 : 2001:db8:100:100::5/64                        |  |

### 2.2.8. PC4

Se define la IPv4, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada en la configuración del PC.

### 3. CONFIGURACIÓN DE RED DE CAPA 2 Y SOPORTE HOST

#### 3.1. Configuración de interfaces troncales IEEE 802.1Q

Se habilitan enlaces trunk 802.1Q entre los conmutadores D1 y D2, entre los conmutadores D1 y A1, y entre los conmutadores D2 y A1.

##### 3.1.1. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#configure terminal  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1                    | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet1/1 |
| D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q     | Se establece el modo de encapsulado de la interfaz trunk                     |
| D1(config-if-range)#switchport mode trunk                    | Se habilita el modo trunk  |
| D1(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

##### 3.1.2. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1                    | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet1/1 |
| D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q     | Se establece el modo de encapsulado de la interfaz trunk                     |
| D2(config-if-range)#switchport mode trunk                    | Se habilita el modo trunk  |
| D2(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

##### 3.1.3. Conmutador A1

|  |  |
|--|--|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| A1(config)#interface range g0/0-3                            | Se ingresa a configuración de interfaces desde GigabitEthernet0/0 hasta GigabitEthernet0/3 |
| A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q     | Se establece el modo de encapsulado de la interfaz trunk                                   |
| A1(config-if-range)#switchport mode trunk                    | Se habilita el modo trunk  |
| A1(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

### 3.2. Definición de VLAN nativa para enlaces troncales

Se cambia la VLAN nativa de todos los enlaces troncales a la VLAN 999.

#### 3.2.1. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1                    | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet1/1 |
| D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999         | Se establece la interfaz VLAN nativa para la interfaz trunk                  |
| D1(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

#### 3.2.2. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1                    | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet1/1 |
| D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999         | Se establece la interfaz VLAN nativa para la interfaz trunk                  |
| D2(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

### 3.2.3. Conmutador A1

|  |  |
|--|--|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| A1(config)#interface range g0/0-3                            | Se ingresa a configuración de interfaces desde GigabitEthernet0/0 hasta GigabitEthernet0/3 |
| A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999         | Se establece la interfaz VLAN nativa para la interfaz trunk                                |
| A1(config-if-range)#end                                      | Se abandona el modo de configuración   |

### 3.3. Habilitación del protocolo Rapid Spanning-Tree (RSPT)

Se habilita el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSPT) en todos los conmutadores (D1, D2 y A1)

#### 3.3.1. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                     |  |
| D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst   | Se habilita el protocolo RSPT  |
| D1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1  | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet1/1 |
| D1(config-if-range)#no shutdown  | Se habilitan las interfaces  |
| D1(config-if-range)#end  | Se abandona el modo de configuración   |
| *Nov 20 04:54:42.243: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/0                       |
| *Nov 20 04:54:42.374: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/1                       |
| *Nov 20 04:54:42.509: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/2                       |
| *Nov 20 04:54:42.638: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/3, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/3                       |
| *Nov 20 04:54:42.775: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/0                       |
| *Nov 20 04:54:42.906: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/1                       |



|  |  |
|--|--|
| *Nov 20 04:54:43.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/0 |
| *Nov 20 04:54:43.374: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/1 |
| *Nov 20 04:54:43.509: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/2 |
| *Nov 20 04:54:43.638: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/3 |
| *Nov 20 04:54:43.775: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 04:54:43.906: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/1 |

### 3.3.2. Conmutador D2

|   |  |
|---|--|
| D2#config t   | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                            |  |
| D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst  | Se habilita el protocolo RSPT  |
| D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-1   | Se ingresa a configuración de interfaces desde Ethernet0/0 hasta Ethernet0/3 |
| D2(config-if-range)#no shutdown   | Se habilitan las interfaces  |
| D2(config-if-range)#end   | Se abandona el modo de configuración   |
| *Nov 20 04:56:30.838: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/0                       |
| *Nov 20 04:56:30.969: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/1                       |
| *Nov 20 04:56:31.102: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/2                       |
| *Nov 20 04:56:31.233: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/3, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/3                       |
| *Nov 20 04:56:31.366: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/0                       |
| *Nov 20 04:56:31.497: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/1                       |

|  |  |
|--|--|
| *Nov 20 04:56:31.838: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/0 |
| *Nov 20 04:56:31.969: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/1 |
| *Nov 20 04:56:32.102: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/2 |
| *Nov 20 04:56:32.233: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/3 |
| *Nov 20 04:56:32.366: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 04:56:32.497: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/1 |

### 3.3.3. Conmutador A1

|  |  |
|--|--|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst   | Se habilita el protocolo RSPT  |
| A1(config)#interface range g0/0-3  | Se ingresa a configuración de interfaces desde GigabitEthernet0/0 hasta GigabitEthernet0/3 |
| A1(config-if-range)#no shutdown  | Se habilitan las interfaces  |
| A1(config-if-range)#end  | Se abandona el modo de configuración   |
| *Nov 20 04:57:59.547: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up                | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/0                              |
| *Nov 20 04:57:59.679: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up                | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/1                              |
| *Nov 20 04:57:59.813: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up                | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/2                              |
| *Nov 20 04:57:59.944: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/3, changed state to up                | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/3                              |
| *Nov 20 04:58:00.286: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/0                              |

|   |   |
|---|---|
| *Nov 20 04:58:00.405: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/1 |
| *Nov 20 04:58:00.536: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/2 |
| *Nov 20 04:58:00.661: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz GigabitEthernet0/3 |

### 3.4. Configuración de root bridge y de prioridades de apoyo mutuo

Se configura como raíz de la VLAN 101 al conmutador D2 y como raíz de la VLAN 100 y VLAN 102 al conmutador D1. Se configuran como prioridad secundaria en caso de falla del conmutador raíz.

#### 3.4.1. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                 |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#spanning-tree vlan 100 root primary               | Se establece la VLAN 100 como prioridad primaria   |
| D1(config)#spanning-tree vlan 102 root primary               | Se establece la VLAN 102 como prioridad primaria   |
| D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary             | Se establece la VLAN 101 como prioridad secundaria |
| D1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración               |

#### 3.4.2. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                 |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary               | Se establece la VLAN 101 como prioridad primaria   |
| D2(config)#spanning-tree vlan 100 root secondary             | Se establece la VLAN 100 como prioridad secundaria |

|  |  |
|--|--|
| D2(config)#spanning-tree vlan 102 root secondary | Se establece la VLAN 102 como prioridad secundaria |
| D2(config)#end                                   | Se abandona el modo de configuración               |

### 3.5. Creación de EtherChannels LACP

Se crean canales EtherChannel LACP en todos los conmutadores, dispuestos de la manera expuesta en la Tabla 3.

Tabla 3. Canales LACP

| Dispositivo |         | Interfaz |         | ID de Canal     |
|-------------|---------|----------|---------|-----------------|
| Origen      | Destino | Origen   | Destino |                 |
| D1          | D2      | E0/0-3   | E0/0-3  | Port channel 12 |
| D1          | A1      | E1/0-1   | G0/0-1  | Port channel 1  |
| D2          | A1      | E1/0-1   | G0/0-1  | Port channel 2  |

#### 3.5.1. Conmutador D1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |   |
| D1(config)#interface range e0/0-3  | Se ingresa a la configuración de las interfaces Ethernet0/0 a Ethernet0/3 |
| D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active   | Se habilita el canal LACP numero 12                                       |
| Creating a port-channel interface Port-channel 12  | Respuesta del conmutador creando el canal                                 |
| D1(config-if-range)#exit   | Se abandona la configuración de las interfaces Ethernet0/0 a Ethernet0/3  |
| *Nov 20 05:16:21.422: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/0                    |
| *Nov 20 05:16:21.424: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to down | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/1                    |
| *Nov 20 05:16:21.426: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet0/2                    |

|  |   |
|--|---|
| *Nov 20 05:16:21.427: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state<br>to down       | Mensaje de cambio de estado en la<br>interfaz Ethernet0/3   |
| *Nov 20 05:16:28.419: %EC-5-L3DONTBNDL2: E0/0<br>suspended: LACP currently not enabled on the remote<br>port.        | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet0/0 |
| *Nov 20 05:16:28.487: %EC-5-L3DONTBNDL2: E0/1<br>suspended: LACP currently not enabled on the remote<br>port.        | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet0/1 |
| *Nov 20 05:16:28.657: %EC-5-L3DONTBNDL2: E0/2<br>suspended: LACP currently not enabled on the remote<br>port.        | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet0/2 |
| *Nov 20 05:16:28.907: %EC-5-L3DONTBNDL2: E0/3<br>suspended: LACP currently not enabled on the remote<br>port.        | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet0/3 |
| D1(config)#interface range e1/0-1  | Se ingresa a la configuración de las<br>interfaces Ethernet1/0 a Ethernet1/1                                |
| D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active  | Se habilita el canal LACP numero 1  |
| Creating a port-channel interface Port-channel 1   | Respuesta del conmutador creando el<br>canal  |
| D1(config-if-range)#exit   | Se abandona la configuración de las<br>interfaces Ethernet1/0 a Ethernet1/1                                 |
| *Nov 20 05:16:59.810: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state<br>to down       | Mensaje de cambio de estado en la<br>interfaz Ethernet1/0   |
| *Nov 20 05:16:59.812: %LINEPROTO-5-UPDOWN:<br>Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state<br>to down       | Mensaje de cambio de estado en la<br>interfaz Ethernet1/1   |
| *Nov 20 05:17:07.154: %EC-5-L3DONTBNDL2:<br>Ethernet1/0 suspended: LACP currently not enabled on<br>the remote port. | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 05:17:07.321: %EC-5-L3DONTBNDL2:<br>Ethernet1/1 suspended: LACP currently not enabled on<br>the remote port. | Mensaje informativo sobre la ausencia<br>de protocolo LACP en el otro extremo<br>de la interfaz Ethernet1/1 |
| D1(config)#end   | Se abandona el modo de<br>configuración   |

### 3.5.2. Conmutador D2

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| D2#config t   | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with<br>CNTL/Z. |                                    |

|   |   |
|---|---|
| D2(config)#interface range e0/0-3   | Se ingresa a la configuración de las interfaces Ethernet0/0 a Ethernet0/3                             |
| D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active  | Se habilita el canal LACP numero 12   |
| Creating a port-channel interface Port-channel 12   | Respuesta del conmutador creando el canal   |
| D2(config-if-range)#exit  | Se abandona la configuración de las interfaces Ethernet0/0 a Ethernet0/3                              |
| *Nov 20 05:18:05.754: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel12, changed state to up                           | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Por-channel12  |
| *Nov 20 05:18:06.754: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel12, changed state to up     | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Port-channel12   |
| D2(config)#interface range e1/0-1   | Se ingresa a la configuración de las interfaces Ethernet1/0 a Ethernet1/1                             |
| D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active   | Se habilita el canal LACP numero 2  |
| Creating a port-channel interface Port-channel 2  | Respuesta del conmutador creando el canal   |
| *Nov 20 05:18:32.241: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to down      | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/0  |
| *Nov 20 05:18:32.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down      | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet1/1  |
| *Nov 20 05:18:38.927: %EC-5-L3DONTBNL2: Ethernet1/0 suspended: LACP currently not enabled on the remote port. | Mensaje informativo sobre la ausencia de protocolo LACP en el otro extremo de la interfaz Ethernet1/0 |
| *Nov 20 05:18:39.781: %EC-5-L3DONTBNL2: Ethernet1/1 suspended: LACP currently not enabled on the remote port. | Mensaje informativo sobre la ausencia de protocolo LACP en el otro extremo de la interfaz Ethernet1/1 |
| D2(config-if-range)#end   | Se abandona el modo de configuración  |

### 3.5.3. Conmutador A1

|  |   |
|--|---|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| A1(config)#interface range g0/0-1                            | Se ingresa a la configuración de las interfaces GigabitEthernet0/0 a GigabitEthernet0/1 |
| A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active              | Se habilita el canal LACP numero 1  |
| Creating a port-channel interface Port-channel 1             | Respuesta del conmutador creando el canal   |

|  |   |
|--|---|
| A1(config-if-range)#exit   | Se abandona la configuración de las interfaces GigabitEthernet0/0 a GigabitEthernet0/1  |
| *Nov 20 06:30:02.588: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel1, changed state to up                       | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Por-channel1                                 |
| *Nov 20 06:30:03.588: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Port-channel1                                |
| A1(config)#interface range g0/2-3  | Se ingresa a la configuración de las interfaces GigabitEthernet0/2 a GigabitEthernet0/3 |
| A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active  | Se habilita el canal LACP numero 2  |
| Creating a port-channel interface Port-channel 2   | Respuesta del conmutador creando el canal   |
| *Nov 20 06:30:23.643: %LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channel2, changed state to up                       | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Por-channel2                                 |
| *Nov 20 06:30:24.643: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Por-channel2                                 |
| A1(config-if-range)#exit   | Se abandona la configuración de las interfaces GigabitEthernet0/2 a GigabitEthernet0/3  |
| A1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración  |

### 3.6. Configuración de puertos de acceso del host (host access ports)

Se procede a configurar los puertos de acceso a su respectiva VLAN de acuerdo con la Tabla 4.

Tabla 4. Relación VLANs y puertos de acceso

| Dispositivo | Interfaz | VLAN     |
|-------------|----------|----------|
| D1          | E2/0     | VLAN 100 |
| D2          | E2/0     | VLAN 102 |
| A1          | G3/0     | VLAN 101 |
| A1          | G3/1     | VLAN 100 |

#### 3.6.1. Conmutador D1

D1#config terminal

Se ingresa a modo de configuración

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

|   |  |
|---|--|
| D1(config)#interface e2/0   | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet2/0 |
| D1(config-if)#switchport mode access  | Se configura la interfaz como puerto de acceso           |
| D1(config-if)#switchport access vlan 100  | Se relaciona el puerto de acceso a la VLAN 100           |
| D1(config-if)#spanning-tree portfast  | Se habilita el protocolo SPT                             |
| %Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops. Use with CAUTION |  |
| %Portfast has been configured on Ethernet2/0 but will only have effect when the interface is in a non-trunking mode.  |  |
| D1(config-if)#no shutdown   | Se habilita la interfaz                                  |
| *Nov 20 05:44:16.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/0, changed state to up  | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet2/0   |
| *Nov 20 05:44:17.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to up  | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet2/0   |
| D1(config-if)#end   | Se abandona el modo de configuración                     |

### 3.6.2. Conmutador D2

|   |  |
|---|--|
| D2#config t   | Se ingresa a modo de configuración                       |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  |  |
| D2(config)#interface e2/0   | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet2/0 |
| D2(config-if)#switchport mode access  | Se configura la interfaz como puerto de acceso           |
| D2(config-if)#switchport access vlan 102  | Se relaciona el puerto de acceso a la VLAN 102           |
| D2(config-if)#spanning-tree portfast  | Se habilita el protocolo SPT                             |
| %Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops. Use with CAUTION |  |



%Portfast has been configured on Ethernet2/0 but will only have effect when the interface is in a non-trunking mode.

|  |  |
|--|--|
| D2(config-if)#no shutdown  | Se habilita la interfaz                                |
| *Nov 20 05:48:03.846: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/0, changed state to up                       | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet2/0 |
| *Nov 20 05:48:04.846: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to up | Mensaje de cambio de estado en la interfaz Ethernet2/0 |
| D2(config-if)#end  | Se abandona el modo de configuración                   |

### 3.6.3. Conmutador A1

|   |   |
|---|---|
| A1#config t   | Se ingresa a modo de configuración                              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  |   |
| A1(config)#interface g3/0   | Se ingresa a la configuración de la interfaz GigabitEthernet3/0 |
| A1(config-if)#switchport mode access  | Se configura la interfaz como puerto de acceso                  |
| A1(config-if)#switchport access vlan 101  | Se relaciona el puerto de acceso a la VLAN 101                  |
| A1(config-if)#spanning-tree portfast  | Se habilita el protocolo SPT                                    |
| %Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops. Use with CAUTION |   |
| %Portfast has been configured on GigabitEthernet2/0 but will only have effect when the interface is in a non-trunking mode.   |   |
| A1(config-if)#no shutdown   | Se habilita la interfaz   |
| A1(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz GigabitEthernet3/0  |
| A1(config)#interface g3/1   | Se ingresa a la configuración de la interfaz GigabitEthernet3/1 |
| A1(config-if)#switchport mode access  | Se configura la interfaz como puerto de acceso                  |
| A1(config-if)#switchport access vlan 100  | Se relaciona el puerto de acceso a la VLAN 100                  |
| A1(config-if)#spanning-tree portfast  | Se habilita el protocolo SPT                                    |

%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops. Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet2/0 but will only have effect when the interface is in a non-trunking mode.

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| A1(config-if)#no shutdown | Se habilita la interfaz              |
| A1(config)#end            | Se abandona el modo de configuración |

### 3.7. Verificación de servicios DHCP IPv4

Se comprueba que el servicio de DHCP IPv4 esté funcionando correctamente, para ello se solicitan direcciones IPv4 de los servidores DHCP de las VLAN asociadas a los PCs PC2 y PC3.

#### 3.7.1. PC2

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| PC2> ip dhcp                            | Se configura la IPv4 dinámica |
| DORA IP 10.0.102.110/24 GW 10.0.102.254 | Respuesta del servidor DHCP   |

Se adjunta pantallazo de la respuesta del PC para su validación (Figura 3).

Figura 3. Respuesta DHCP en PC2

```
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.0.102.110/24 GW 10.0.102.254

PC2> █
```

### 3.7.2. PC3

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| PC3> ip dhcp                             | Se configura la IPv4 dinámica |
| DDORA IP 10.0.101.210/24 GW 10.0.101.254 | Respuesta del servidor DHCP   |

Se adjunta pantallazo de la respuesta del PC para su validación (Figura 4).

Figura 4. Respuesta DHCP en PC3

```
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Nov  5 2021 03:18:19
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.co
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC3> ip dhcp
DORA IP 10.0.101.210/24 GW 10.0.101.254

PC3>
```

### 3.8. Verificación de la conectividad de la LAN local

Con toda la configuración de la capa 2 y el soporte de Host realizada, se procede a comprobar la conectividad en las distintas LAN que hacen parte de la red.

#### 3.8.1. Ping desde PC1

Figura 5. Ping desde PC1

```
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

PC1> ping 10.0.100.1

84 bytes from 10.0.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.721 ms
84 bytes from 10.0.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.717 ms
84 bytes from 10.0.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.700 ms
84 bytes from 10.0.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.778 ms
84 bytes from 10.0.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.487 ms

PC1> ping 10.0.100.2

84 bytes from 10.0.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.975 ms
84 bytes from 10.0.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.805 ms
84 bytes from 10.0.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.684 ms
84 bytes from 10.0.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.327 ms
84 bytes from 10.0.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.500 ms

PC1> ping 10.0.100.6

84 bytes from 10.0.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.943 ms
84 bytes from 10.0.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.735 ms
84 bytes from 10.0.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.685 ms
84 bytes from 10.0.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.807 ms
84 bytes from 10.0.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.536 ms
□
```

Se puede comprobar que desde la PC1 se tiene acceso a los conmutadores D1 y D2, así como a la PC4

### 3.8.2. Ping desde PC2

Figura 6. Ping desde PC2

```
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

PC2> ping 10.0.102.1

84 bytes from 10.0.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.879 ms
84 bytes from 10.0.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.256 ms
84 bytes from 10.0.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.731 ms
84 bytes from 10.0.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.480 ms
84 bytes from 10.0.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.352 ms

PC2> ping 10.0.102.2

84 bytes from 10.0.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.792 ms
84 bytes from 10.0.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.595 ms
84 bytes from 10.0.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.830 ms
84 bytes from 10.0.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.807 ms
84 bytes from 10.0.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.811 ms

PC2> □
```

Se puede comprobar que desde la PC2 se tiene acceso a los conmutadores D1 y D2.

### 3.8.3. Ping desde PC3

Figura 7. Ping desde PC3

```
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

PC3> ping 10.0.101.1

84 bytes from 10.0.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.160 ms
84 bytes from 10.0.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.703 ms
84 bytes from 10.0.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.016 ms
84 bytes from 10.0.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.541 ms
84 bytes from 10.0.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.277 ms

PC3> ping 10.0.101.2

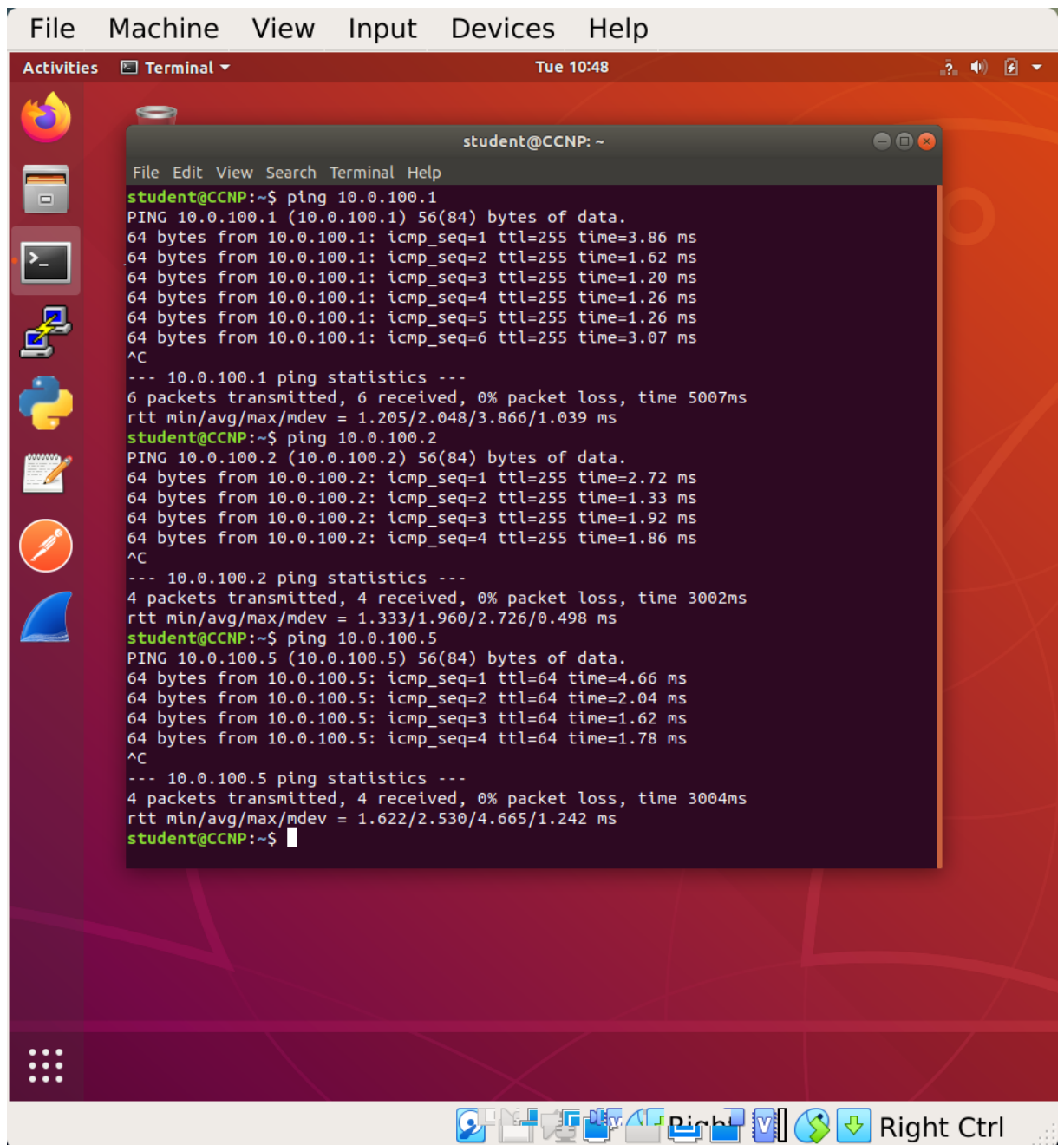
84 bytes from 10.0.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.282 ms
84 bytes from 10.0.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.117 ms
84 bytes from 10.0.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.294 ms
84 bytes from 10.0.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.188 ms
84 bytes from 10.0.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.324 ms

PC3> █
```

Se puede comprobar que desde la PC3 se tiene acceso a los conmutadores D1 y D2.

### 3.8.4. Ping desde PC4

Figura 8. Ping desde PC4



Se puede comprobar que desde la PC4 se tiene acceso a los conmutadores D1 y D2, así como a la PC1.

## 4. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

Se configuran los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6, se integra la “Red ISP” a la “Red de la compañía”.

### 4.1. Configuración de OSPFv2 en la “Red de la compañía”

Se establece el protocolo OSPFv2 con el ID 4 para los dispositivos R1, R3, D1 y D2, de modo que anuncien todas las redes directamente conectadas, con excepción de la conexión entre la “Red de la compañía” y la “Red ISP” (R1 a R2). El enrutador R1 también transmitirá una ruta por defecto, la cual será provista por el BGP.

Los conmutadores solo publicaran en las interfaces que los conectan a los enrutadores, es decir, las interfaces Ethernet3/0 de cada uno.

Se asignan los router-IDs en la disposición de la siguiente tabla:

Tabla 5. Router-IDs en OSPFv2

| Dispositivo | Router-ID |
|-------------|-----------|
| R1          | 0.0.4.1   |
| R2          | 0.0.4.3   |
| D1          | 0.0.4.131 |
| D2          | 0.0.4.132 |

#### 4.1.1. Enrutador R1

|  |  |
|--|--|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| R1(config)#router ospf 4                                     | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 4 |
| R1(config-router)#router-id 0.0.4.1                          | Se define el router-ID   |
| R1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0         | Se define la red a anunciar (E1/0)                               |
| R1(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0         | Se define la red a anunciar (S2/0)                               |

|  |  |
|--|--|
| *Nov 20 16:23:11.163: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.131 on Ethernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done | Mensaje informativo de carga completa de protocolo OSPF en la interfaz Ethernet1/0 |
| R1(config-router)#default-information originate  | Se habilita la propagación de una ruta por defecto                                 |
| R1(config-router)#end  | Se abandona el modo de configuración   |

#### 4.1.2. Enrutador R3

|  |  |
|--|--|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| R3(config)#router ospf 4   | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 4                   |
| R3(config-router)#router-id 0.0.4.3  | Se define el router-ID   |
| R3(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0   | Se define la red a anunciar (E1/0)   |
| R3(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0   | Se define la red a anunciar (S2/0)   |
| *Nov 20 16:24:12.587: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Serial2/0 from LOADING to FULL, Loading Done     | Mensaje informativo de carga completa de protocolo OSPF en la interfaz Serial2/0   |
| *Nov 20 16:24:14.411: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.132 on Ethernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done | Mensaje informativo de carga completa de protocolo OSPF en la interfaz Ethernet1/0 |
| R3(config-router)#end  | Se abandona el modo de configuración   |

#### 4.1.3. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#router ospf 4                                     | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 4 |
| D1(config-router)#router-id 0.0.4.131                        | Se define el router-ID   |
| D1(config-router)#passive-interface default                  | Se establecen todas las interfaces como pasivas                  |
| D1(config-router)#no passive-interface e3/0                  | Se establece la interfaz Ethernet3/0 como activa                 |



|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| D1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0  | Se define la red a anunciar (E3/0)    |
| D1(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0 | Se define la red a anunciar (VLAN100) |
| D1(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0 | Se define la red a anunciar (VLAN101) |
| D1(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0 | Se define la red a anunciar (VLAN102) |
| D1(config-router)#end                                 | Se abandona el modo de configuración  |

#### 4.1.4. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#router ospf 4                                     | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 4 |
| D2(config-router)#router-id 0.0.4.132                        | Se define el router-ID   |
| D2(config-router)#passive-interface default                  | Se establecen todas las interfaces como pasivas                  |
| D2(config-router)#no passive-interface e3/0                  | Se establece la interfaz Ethernet3/0 como activa                 |
| D2(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0         | Se define la red a anunciar (E3/0)                               |
| D2(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0        | Se define la red a anunciar (VLAN100)                            |
| D2(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0        | Se define la red a anunciar (VLAN101)                            |
| D2(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0        | Se define la red a anunciar (VLAN102)                            |
| D2(config-router)#end  | Se abandona el modo de configuración                             |

#### 4.2. Configuración de OSPFv3 en la “Red de la compañía”

Se establece el protocolo OSPFv3 con el ID 6 para los dispositivos R1, R3, D1 y D2, de modo que anuncien todas las redes directamente conectadas, con excepción de la conexión entre la “Red de la compañía” y la “Red ISP” (R1 a R2). El enrutador R1 también transmitirá una ruta por defecto, la cual será provista por el BGP.

Los conmutadores solo publicaran en las interfaces que los conectan a los enrutadores, es decir, las interfaces Ethernet3/0 de cada uno.

Se asignan los router-IDs en la disposición de la siguiente tabla:

Tabla 6. Router-IDs en OSPFv3

| Dispositivo | Router-ID |
|-------------|-----------|
| R1          | 0.0.6.1   |
| R2          | 0.0.6.3   |
| D1          | 0.0.6.131 |
| D2          | 0.0.6.132 |

#### 4.2.1. Enrutador R1

|  |  |
|--|--|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| R1(config)#ipv6 router ospf 6                                | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1                             | Se define el router-ID   |
| R1(config-rtr)#exit  | Se abandona la configuración del protocolo OSPF con ID 6         |
| R1(config)#interface e1/0                                    | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet1/0         |
| R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0                             | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6              |
| R1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet1/0          |
| R1(config)#interface s2/0                                    | Se ingresa a la configuración de la interfaz Serial2/0           |
| R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0                             | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6              |
| R1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Serial2/0            |
| R1(config)#ipv6 router ospf 6                                | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| R1(config-rtr)#default-information originate                 | Se habilita la propagación de una ruta por defecto               |

|  |  |
|--|--|
| *Nov 22 04:38:03.998: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.131 on Ethernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done | Mensaje informativo de carga completa de protocolo OSPF en la interfaz Ethernet1/0 |
| R1(config-rtr)#end   | Se abandona el modo de configuración   |

#### 4.2.2. Enrutador R3

|  |  |
|--|--|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| R3(config)#ipv6 router ospf 6                                | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3                             | Se define el router-ID   |
| R3(config-rtr)#exit  | Se abandona la configuración del protocolo OSPF con ID 6         |
| R3(config)#interface e1/0                                    | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet1/0         |
| R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0                             | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6              |
| R3(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz Ethernet1/0          |
| R3(config)#interface s2/0                                    | Se ingresa a la configuración de la interfaz Serial2/0           |
| R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0                             | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6              |
| R3(config-if)#exit   | Se abandona el modo de configuración                             |

#### 4.2.3. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#ipv6 router ospf 6                                | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131                           | Se define el router-ID   |
| D1(config-rtr)#passive-interface default                     | Se establecen todas las interfaces como pasivas                  |
| D1(config-rtr)#no passive-interface e3/0                     | Se establece la interfaz Ethernet3/0 como activa                 |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| D1(config-rtr)#exit              | Se abandona la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| D1(config)#interface vlan 100    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 100    |
| D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D1(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100     |
| D1(config)#interface vlan 101    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 101    |
| D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D1(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101     |
| D1(config)#interface vlan 102    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 102    |
| D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D1(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102     |
| D1(config)#interface e3/0        | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet3/0 |
| D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D1(config-if)#end                | Se abandona el modo de configuración                     |

#### 4.2.4. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                               |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#ipv6 router ospf 6                                | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo OSPF con ID 6 |
| D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132                           | Se define el router-ID   |
| D2(config-rtr)#passive-interface default                     | Se establecen todas las interfaces como pasivas                  |
| D2(config-rtr)#no passive-interface e3/0                     | Se establece la interfaz Ethernet3/0 como activa                 |
| D2(config-rtr)#exit  | Se abandona la configuración del protocolo OSPF con ID 6         |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| D2(config)#interface vlan 100    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 100    |
| D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D2(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100     |
| D2(config)#interface vlan 101    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 101    |
| D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D2(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101     |
| D2(config)#interface vlan 102    | Se ingresa a la configuración de la interfaz VLAN 102    |
| D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D2(config-if)#exit               | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102     |
| D2(config)#interface e3/0        | Se ingresa a la configuración de la interfaz Ethernet3/0 |
| D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 | Se habilita anuncio de la interfaz en OSPF con ID 6      |
| D2(config-if)#end                | Se abandona el modo de configuración                     |

#### 4.3. Configuración de MP-BGP en R2

Se definen dos rutas estáticas predeterminadas a la interfaz Loopback 0 (IPv4 e IPv6), también se configura en R2 el Border Gate Protocol (BGP) con ASN 500 con el router-id 2.2.2.2. Así mismo, se configura una relación de vecino IPv4 e IPv6 con el enrutador R1 en ASN 300, anunciando la red Loopback 0 y la ruta por defecto.

|  |   |
|--|---|
| R2#config t  | Se ingresa a modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Lo0                      | Se crea una ruta estática predeterminada IPv4 apuntando hacia la interfaz Loopback0 |
| R2(config)#ipv6 route ::/0 Lo0                               | Se crea una ruta estática predeterminada IPv6 apuntando hacia la interfaz Loopback0 |
| R2(config)#router bgp 500                                    | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo BGP con ASN 500                  |

|   |  |
|---|--|
| R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2                             | Se establece el router-id  |
| R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300            | Se establece la relación con un dispositivo vecino en ASN 300 (IPv4) |
| R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300            | Se establece la relación con un dispositivo vecino en ASN 300 (IPv6) |
| R2(config-router)#address-family ipv4                               | Se ingresa a la configuración para IPv4                              |
| R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate              | Se habilita la relación con el dispositivo vecino                    |
| R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255           | Se habilita el anuncio de la red asociada a la interfaz Loopback0    |
| R2(config-router-af)#network 0.0.0.0                                | Se habilita el anuncio de la ruta estática predeterminada            |
| R2(config-router-af)#exit   | Se abandona la configuración para IPv4                               |
| R2(config-router)#address-family ipv6                               | Se ingresa a la configuración para IPv6                              |
| R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate              | Se habilita la relación con el dispositivo vecino                    |
| R2(config-router-af)#network 2001:DB8:2222::/128                    | Se habilita el anuncio de la red asociada a la interfaz Loopback0    |
| R2(config-router-af)#network ::/0                                   | Se habilita el anuncio de la ruta estática predeterminada            |
| *Nov 22 04:43:37.703: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.225 Up | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| *Nov 22 04:43:37.704: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:DB8:200::1 Up | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| R2(config-router-af)#end  | Se abandona el modo de configuración                                 |

#### 4.4. Configuración de MP-BGP en R1

Se definen dos rutas estáticas resumen para la red 10.0.0.0/8 y 2001:db8:100::/48 hacia la interfaz Null 0, también se configura en R2 el Border Gate Protocol (BGP) con ASN 300 con el router-id 1.1.1.1. Así mismo, se configura una relación de vecino IPv4 e IPv6 con el enrutador R2 en ASN 500, anunciando las redes resumen creadas previamente.

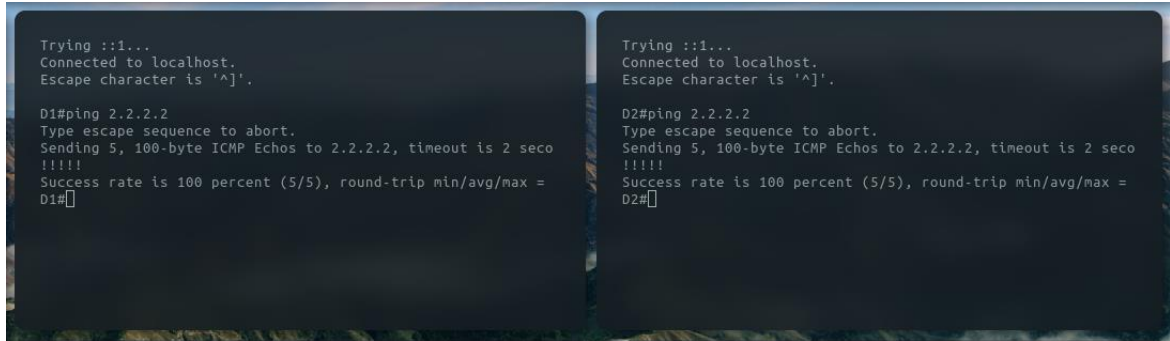
|  |  |
|--|--|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Null0                 | Se crea una ruta resumen IPv4 que apunta a la interfaz Null0 |

|  |  |
|--|--|
| R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 Null0  | Se crea una ruta resumen IPv6 que apunta a la interfaz Null0         |
| R1(config)#router bgp 300  | Se crea e ingresa a la configuración del protocolo BGP con ASN 300   |
| R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1  | Se establece el router-id  |
| R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500                               | Se establece la relación con un dispositivo vecino en ASN 500 (IPv4) |
| *Nov 21 20:32:45.971: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.226 Up                    | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500                               | Se establece la relación con un dispositivo vecino en ASN 300 (IPv6) |
| *Nov 21 20:33:34.663: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:DB8:200::2 Up                    | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| R1(config-router)#address-family ipv4  | Se ingresa a la configuración para IPv4                              |
| R1(config-router-af)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0                                   | Se habilita el anuncio de la ruta resumen IPv4                       |
| R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate                              | Se deshabilita la relación con el dispositivo vecino en IPv6         |
| *Nov 21 20:36:56.099: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:DB8:200::2 Down Neighbor deleted | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate                                 | Se habilita la relación con el dispositivo vecino en IPv4            |
| R1(config-router-af)#exit  | Se abandona la configuración para IPv4                               |
| R1(config-router)#address-family ipv6  | Se ingresa a la configuración para IPv6                              |
| R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48   | Se habilita el anuncio de la ruta resumen IPv6                       |
| R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate                              | Se deshabilita la relación con el dispositivo vecino en IPv4         |
| R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate                                 | Se deshabilita la relación con el dispositivo vecino en IPv6         |
| *Nov 21 20:38:54.163: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:DB8:200::2 Up                    | Mensaje informativo de cambio de estado de dispositivo vecino        |
| R1(config-router-af)#end   | Se abandona el modo de configuración                                 |

#### 4.5. Ping hacia interfaz Loopback0 de “Red ISP”

Se valida la correcta configuración de los dispositivos realizando un ping exitoso desde D1 y D2 hacia la interfaz Loopback0 de la “Red ISP” en el enrutador R2.

Figura 9. Ping desde D1 y D2 hacia Lo0 de R2.



## 5. CONFIGURACIÓN DE REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO

Se configura el protocolo HSRP versión 2 para proveer redundancia de primer salto para los hosts en la “Red de la compañía”

### 5.1. Creación de IP SLAs en D1

Se crean dos IP SLAs en el conmutador D1, uno con id 4 para las IPv4 y otro con id 6 para las IPv6; los cuales probaran la disponibilidad de la interfaz Ethernet1/0 del enrutador R1 cada 5 segundos. Se programa para una implementación inmediata y sin tiempo de finalización.

Además, se crean dos objetos IP SLA, uno con numero de rastreo 4 para IP SLA 4 y otro con numero de rastreo 6 para IP SLA 6. Estos objetos notificaran al conmutador D1 si el estado de la IP SLA cambia de Down a Up después de 10 segundos o si cambia de Up a Down después de 15 segundos.

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D1(config)#ip sla 4  | Se crea una operación IP SLA con ID 4 y se ingresa su configuración |
| D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.0.10.1                        | Se configura el ping a la interfaz E1/0 de R1 (IPv4)                |
| D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5                           | Se establece una frecuencia de 5 segundos para los ping             |



|  |  |
|--|--|
| D1(config-ip-sla-echo)#exit                              | Se abandona la configuración de la operación IP SLA 6  |
| D1(config)#ip sla 6                                      | Se crea una operación IP SLA con ID 6 y se ingresa su configuración                              |
| D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1         | Se configura el ping a la interfaz E3/0 de R1 (IPv6)   |
| D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5                       | Se establece una frecuencia de 5 segundos para los ping  |
| D1(config-ip-sla-echo)#exit                              | Se abandona la configuración de la operación IP SLA 6  |
| D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now | Se establece la implementación inmediata y se deshabilita el tiempo de finalización para la SLA4 |
| D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now | Se establece la implementación inmediata y se deshabilita el tiempo de finalización para la SLA6 |
| D1(config)#track 4 ip sla 4                              | Se crea un objeto IP SLA con numero de rastreo 4 para la SLA 4 y se ingresa su configuración     |
| D1(config-track)#delay down 10 up 15                     | Se configuran lo tiempos de notificación de cambio de estado                                     |
| D1(config-track)#exit                                    | Se abandona la configuración del objeto IP SLA 4   |
| D1(config)#track 6 ip sla 6                              | Se crea un objeto IP SLA con numero de rastreo 6 para la SLA 6 y se ingresa su configuración     |
| D1(config-track)#delay down 10 up 15                     | Se configuran lo tiempos de notificación de cambio de estado                                     |
| D1(config-track)#end                                     | Se abandona la configuración del objeto IP SLA 4   |

## 5.2. Creación de IP SLAs en D2

Se crean dos IP SLAs en el conmutador D2, uno con id 4 para las IPv4 y otro con id 6 para las IPv6; los cuales probaran la disponibilidad de la interfaz Ethernet1/0 del enrutador R3 cada 5 segundos. Se programa para una implementación inmediata y sin tiempo de finalización.

Además, se crean dos objetos IP SLA, uno con numero de rastreo 4 para IP SLA 4 y otro con numero de rastreo 6 para IP SLA 6. Estos objetos notificaran al conmutador D1 si el estado de la IP SLA cambia de Down a Up después de 10 segundos o si cambia de Up a Down después de 15 segundos.

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D2(config)#ip sla 4  | Se crea una operación IP SLA con ID 4 y se ingresa su configuración                              |
| D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.0.11.1                        | Se configura el ping a la interfaz E1/0 de R1 (IPv4)   |
| D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5                           | Se establece una frecuencia de 5 segundos para los ping  |
| D2(config-ip-sla-echo)#exit                                  | Se abandona la configuración de la operación IP SLA 6  |
| D2(config)#ip sla 6  | Se crea una operación IP SLA con ID 6 y se ingresa su configuración                              |
| D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1             | Se configura el ping a la interfaz E3/0 de R1 (IPv6)   |
| D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5                           | Se establece una frecuencia de 5 segundos para los ping  |
| D2(config-ip-sla-echo)#exit                                  | Se abandona la configuración de la operación IP SLA 6  |
| D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now     | Se establece la implementación inmediata y se deshabilita el tiempo de finalización para la SLA4 |
| D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now     | Se establece la implementación inmediata y se deshabilita el tiempo de finalización para la SLA6 |
| D2(config)#track 4 ip sla 4                                  | Se crea un objeto IP SLA con numero de rastreo 4 para la SLA 4 y se ingresa su configuración     |
| D2(config-track)#delay down 10 up 15                         | Se configuran lo tiempos de notificación de cambio de estado                                     |
| D2(config-track)#exit  | Se abandona la configuración del objeto IP SLA 4   |
| D2(config)#track 6 ip sla 6                                  | Se crea un objeto IP SLA con numero de rastreo 6 para la SLA 6 y se ingresa su configuración     |
| D2(config-track)#delay down 10 up 15                         | Se configuran lo tiempos de notificación de cambio de estado                                     |
| D2(config-track)#end   | Se abandona la configuración del objeto IP SLA 4   |

### 5.3. Configurar protocolo HSRPv2

Se configura el protocolo HSRPv2 en los conmutadores D1 y D2, se crean los grupos HSRP para las VLAN correspondientes, y se asignan sus prioridades como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Grupos HSRPv2

| Dispositivo | ID Grupo HSRP | Dirección IP    | Prioridad | Objeto SLA | VLAN     |
|-------------|---------------|-----------------|-----------|------------|----------|
| D1          | 104           | 10.0.100.254    | 150       | 4          | VLAN 100 |
|             | 114           | 10.0.101.254    | -         | 4          | VLAN 101 |
|             | 124           | 10.0.102.254    | 150       | 4          | VLAN 102 |
|             | 106           | ipv6 autoconfig | 150       | 6          | VLAN 100 |
|             | 116           | ipv6 autoconfig | -         | 6          | VLAN 101 |
|             | 126           | ipv6 autoconfig | 150       | 6          | VLAN 102 |
| D2          | 104           | 10.0.100.254    | -         | 4          | VLAN 100 |
|             | 114           | 10.0.101.254    | 150       | 4          | VLAN 101 |
|             | 124           | 10.0.102.254    | -         | 4          | VLAN 102 |
|             | 106           | ipv6 autoconfig | -         | 6          | VLAN 100 |
|             | 116           | ipv6 autoconfig | 150       | 6          | VLAN 101 |
|             | 126           | ipv6 autoconfig | -         | 6          | VLAN 102 |

#### 5.3.1. Conmutador D1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                    |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                       |   |
| D1(config)#interface vlan 100  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 100       |
| D1(config-if)#standby version 2  | Se habilita el protocolo HSRPv2                       |
| D1(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254  | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP     |
| *Nov 22 01:50:41.341: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP |
| D1(config-if)#standby 104 priority 150   | Se establece la prioridad del grupo HSRP              |
| D1(config-if)#standby 104 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP           |

|  |   |
|--|---|
| D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60                                     | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100              |
| D1(config)#interface vlan 101  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 101                   |
| D1(config-if)#standby version 2  | Se habilita el protocolo HSRPv2                                   |
| D1(config-if)#standby 114 ip 10.0.101.254  | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP                 |
| *Nov 22 02:03:30.447: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D1(config-if)#standby 114 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60                                     | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101              |
| D1(config)#interface vlan 102  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 102                   |
| D1(config-if)#standby version 2  | Se habilita el protocolo HSRPv2                                   |
| D1(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254  | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP                 |
| *Nov 22 02:04:53.451: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D1(config-if)#standby 124 priority 150   | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| D1(config-if)#standby 124 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60                                     | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102              |
| D1(config)#interface vlan 100  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 100                   |
| D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig  | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| D1(config-if)#standby 106 priority 150   | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| *Nov 22 02:12:20.554: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D1(config-if)#standby 106 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D1(config-if)#standby track 6 decrement 60   | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |

|  |   |
|--|---|
| D1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100              |
| D1(config)#interface vlan 101  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 101                   |
| D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig  | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| *Nov 22 02:14:24.336: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D1(config-if)#standby 116 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60                                     | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D1(config-if)#exit   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101              |
| D1(config)#interface vlan 102  | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 102                   |
| D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig  | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| D1(config-if)#standby 126 priority 150   | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| *Nov 22 02:16:31.528: %HSRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D1(config-if)#standby 126 preempt  | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60                                     | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D1(config-if)#end  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102              |

### 5.3.2. Conmutador D2

|  |   |
|--|---|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D2(config)#interface vlan 100                                | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 100                   |
| D2(config-if)#standby version 2                              | Se habilita el protocolo HSRPv2                                   |
| D2(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254                    | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP                 |
| D2(config-if)#standby 104 preempt                            | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60               | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |

|   |   |
|---|---|
| *Nov 22 02:27:53.458: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan100 Grp 104 state Speak -> Standby  | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100              |
| D2(config)#interface vlan 101   | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 101                   |
| D2(config-if)#standby version 2   | Se habilita el protocolo HSRPv2                                   |
| D2(config-if)#standby 114 ip 10.0.101.254   | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP                 |
| *Nov 22 02:30:03.475: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan101 Grp 114 state Speak -> Standby  | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config-if)#standby 114 preempt   | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D2(config-if)#standby 114 priority 150  | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| *Nov 22 02:30:31.111: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan101 Grp 114 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60  | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D2(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101              |
| D2(config)#interface vlan 102   | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 102                   |
| D2(config-if)#standby version 2   | Se habilita el protocolo HSRPv2                                   |
| D2(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254   | Se establece la dirección IPv4 para el grupo HSRP                 |
| D2(config-if)#standby 124 preempt   | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60  | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D2(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102              |
| *Nov 22 02:33:42.254: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan102 Grp 124 state Speak -> Standby  | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config)#interface vlan 100   | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 100                   |
| D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig   | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| D2(config-if)#standby 106 preempt   | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60  | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D2(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 100              |

|   |   |
|---|---|
| *Nov 22 02:36:40.905: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan100 Grp 106 state Speak -> Standby  | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config)#interface vlan 101   | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 101                   |
| D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig   | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| D2(config-if)#standby 116 priority 150  | Se establece la prioridad del grupo HSRP                          |
| D2(config-if)#standby 116 preempt   | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60  | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D2(config-if)#exit  | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 101              |
| *Nov 22 02:37:22.184: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan101 Grp 116 state Standby -> Active | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config)#interface vlan 102   | Se ingresa a configuración de interfaz VLAN 102                   |
| D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig   | Se establece la dirección IPv6 para el grupo HSRP                 |
| D2(config-if)#standby 126 preempt   | Se habilita la preferencia en el grupo HSRP                       |
| *Nov 22 02:39:15.217: %HSRP-5-STATECHANGE:<br>Vlan102 Grp 126 state Speak -> Standby  | Mensaje informativo de cambio de estado de grupo HSRP             |
| D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60  | Se establece el objeto SLA a rastrear y se establece su decrement |
| D2(config-if)#end   | Se abandona la configuración de la interfaz VLAN 102              |

## 6. SEGURIDAD DE LA RED

Se configuran los mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

### 6.1. Protección del modo EXEC a través del algoritmo SCRYPT

Se procede a proteger el modo privilegiado de cada dispositivo, haciendo uso del algoritmo SCRYPT, con la contraseña cisco12345cisco.

#### 6.1.1. Enrutador R1

R1#config t

Se ingresa a modo de configuración

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

---

R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco

### 6.1.2. Enrutador R2

---

R2#config t

Se ingresa a modo de configuración

---

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

---

R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco

### 6.1.3. Enrutador R3

---

R3#config t

Se ingresa a modo de configuración

---

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

---

R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco

### 6.1.4. Conmutador D1

---

D1#config t

Se ingresa a modo de configuración

---

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

---

D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco

### 6.1.5. Conmutador D2

---

D2#config t

Se ingresa a modo de configuración

---

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

---

D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco

Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco



### 6.1.6. Conmutador A1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |   |
| D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco | Se habilita el algoritmo scrypt con la contraseña cisco12345cisco |

## 6.2. Creación de usuario local y contraseña usando SCRYPT

En cada dispositivo de la topología se crea un usuario local de nombre sadmin, con nivel de privilegio 15 y con la contraseña cisco12345cisco. Además, se protege usando el algoritmo SCRYPT.

### 6.2.1. Enrutador R1

|  |   |
|--|---|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                         |   |
| R1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco | Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT |

### 6.2.2. Enrutador R2

|  |   |
|--|---|
| R2#config t  | Se ingresa a modo de configuración  |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                         |   |
| R2(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco | Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT |

### 6.2.3. Enrutador R3

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |

```
R3(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-  
type scrypt secret cisco12345cisco
```

Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT

#### 6.2.4. Conmutador D1

```
D1#config t
```

Se ingresa a modo de configuración

---

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

```
D1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-  
type scrypt secret cisco12345cisco
```

Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT

#### 6.2.5. Conmutador D2

```
D2#config t
```

Se ingresa a modo de configuración

---

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

```
D2(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-  
type scrypt secret cisco12345cisco
```

Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT

#### 6.2.6. Conmutador A1

```
A1#config t
```

Se ingresa a modo de configuración

---

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

```
A1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-  
type scrypt secret cisco12345cisco
```

Se crea un usuario local, con nivel de privilegio 15 y se configura su contraseña con el algoritmo SCRYPT

### 6.3. Habilitación del servicio AAA

Se habilita el servicio AAA en todos los dispositivos de la topología, con excepción del enrutador R2.

#### 6.3.1. Enrutador R1

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |
| R1(config)#aaa new-model                                     | Se habilita el servicio AAA        |

### 6.3.2. Enrutador R3

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |
| R3(config)#aaa new-model                                     | Se habilita el servicio AAA        |

### 6.3.3. Conmutador D1

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |
| D1(config)#aaa new-model                                     | Se habilita el servicio AAA        |

### 6.3.4. Conmutador D2

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |
| D2(config)#aaa new-model                                     | Se habilita el servicio AAA        |

### 6.3.5. Conmutador A1

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |
| A1(config)#aaa new-model                                     | Se habilita el servicio AAA        |

## 6.4. Configuración de servidor RADIUS

Se configuran las siguientes especificaciones del servidor RADIUS, en cada dispositivo de la topología, excepto en R2:

- Dirección IP 10.0.100.6
- Puertos UDP 1812 y 1813
- Contraseña \$trongPass

#### 6.4.1. Enrutador R1

|   |  |
|---|--|
| R1#config t   | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                      |  |
| R1(config)#radius server RADIUS   | Se habilita e ingresa a la configuración del servidor RADIUS |
| R1(config-radius-server)#address ipv4 10.0.100.6<br>auth-port 1812 acct-port 1813 | Se define la dirección IP y los puertos UDP del servidor     |
| R1(config-radius-server)#key \$trongPass  | Se establece la contraseña                                   |
| R1(config-radius-server)#end  | Se abandona el modo de configuración                         |

#### 6.4.2. Enrutador R3

|   |  |
|---|--|
| R3#config t   | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                      |  |
| R3(config)#radius server RADIUS   | Se habilita e ingresa a la configuración del servidor RADIUS |
| R3(config-radius-server)#address ipv4 10.0.100.6<br>auth-port 1812 acct-port 1813 | Se define la dirección IP y los puertos UDP del servidor     |
| R3(config-radius-server)#key \$trongPass  | Se establece la contraseña                                   |
| R3(config-radius-server)#end  | Se abandona el modo de configuración                         |

#### 6.4.3. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |  |
| D1(config)#radius server RADIUS                              | Se habilita e ingresa a la configuración del servidor RADIUS |

|   |  |
|---|--|
| D1(config-radius-server)#address ipv4 10.0.100.6<br>auth-port 1812 acct-port 1813 | Se define la dirección IP y los puertos UDP del servidor |
| D1(config-radius-server)#key \$strongPass   | Se establece la contraseña                               |
| D1(config-radius-server)#end  | Se abandona el modo de configuración                     |

#### 6.4.4. Conmutador D2

|   |  |
|---|--|
| D2#config t   | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                      |  |
| D2(config)#radius server RADIUS   | Se habilita e ingresa a la configuración del servidor RADIUS |
| D2(config-radius-server)#address ipv4 10.0.100.6<br>auth-port 1812 acct-port 1813 | Se define la dirección IP y los puertos UDP del servidor     |
| D2(config-radius-server)#key \$strongPass   | Se establece la contraseña                                   |
| D2(config-radius-server)#end  | Se abandona el modo de configuración                         |

#### 6.4.5. Conmutador A1

|   |  |
|---|--|
| A1#config t   | Se ingresa a modo de configuración                           |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.                      |  |
| A1(config)#radius server RADIUS   | Se habilita e ingresa a la configuración del servidor RADIUS |
| A1(config-radius-server)#address ipv4 10.0.100.6<br>auth-port 1812 acct-port 1813 | Se define la dirección IP y los puertos UDP del servidor     |
| A1(config-radius-server)#key \$strongPass   | Se establece la contraseña                                   |
| A1(config-radius-server)#end  | Se abandona el modo de configuración                         |

### 6.5. Configuración de lista de métodos de autenticación AAA

En cada dispositivo de la topología, menos en R2, se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación de autenticación contra el grupo de servidores RADIUS y si esta no arroja ningún resultado se valida con la base de datos local.

#### 6.5.1. Enrutador R1

|  |  |
|--|--|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| R1(config)#aaa authentication login default group radius local | Se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación primero con servidor RADIUS y luego con base local |
| R1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración   |

### 6.5.2. Enrutador R3

|  |  |
|--|--|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| R3(config)#aaa authentication login default group radius local | Se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación primero con servidor RADIUS y luego con base local |
| R3(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración   |

### 6.5.3. Conmutador D1

|  |  |
|--|--|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| D1(config)#aaa authentication login default group radius local | Se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación primero con servidor RADIUS y luego con base local |
| D1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración   |

### 6.5.4. Conmutador D2

|  |  |
|--|--|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| D2(config)#aaa authentication login default group radius local | Se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación primero con servidor RADIUS y luego con base local |

D2(config)#exit Se abandona el modo de configuración

#### 6.5.5. Conmutador A1

|  |  |
|--|--|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |  |
| A1(config)#aaa authentication login default group radius local | Se configura la lista de métodos por defecto, se programa la validación primero con servidor RADIUS y luego con base local |
| A1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración   |

#### 6.6. Verificación del servicio AAA

Se procede a verificar la funcionalidad del servicio AAA y las configuraciones de seguridad realizadas a los dispositivos, para esto se cierra sesión en cada dispositivo (excepto R2) y se vuelve a iniciar sesión con el usuario raduser y la contraseña upass123.

Se adjuntan pantallazos del proceso de inicio de sesión.

##### 6.6.1. Enrutador R1

Figura 10. Inicio de sesión en R1

```
R1 con0 is now available

Press RETURN to get started.

R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
User Access Verification
Username: raduser
Password:

R1#
```

### 6.6.2. Enrutador R3

Figura 11. Inicio de sesión en R3

```
R3 con0 is now available

Press RETURN to get started.

R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
User Access Verification
Username: raduser
Password:

R3#
```



### 6.6.3. Conmutador D1

Figura 12. Inicio de sesión en D1

```
D1 con0 is now available

Press RETURN to get started.

D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
User Access Verification
Username: raduser
Password:
D1#
```

### 6.6.4. Conmutador D2

Figura 13. Inicio de sesión en D2

```
D2 con0 is now available

Press RETURN to get started.

D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
User Access Verification
Username: raduser
Password:
D2#
```

## 6.6.5. Conmutador A1

Figura 14. Inicio de sesión en A1

```
A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
*****
* IOSv is strictly limited to use for evaluation, demonstration and IOS *
* education. IOSv is provided as-is and is not supported by Cisco's *
* Technical Advisory Center. Any use or disclosure, in whole or in part, *
* of the IOSv Software or Documentation to any third party for any *
* purposes is expressly prohibited except as otherwise authorized by *
* Cisco in writing. *
*****

User Access Verification

Username: raduser
Password:

*****
* IOSv is strictly limited to use for evaluation, demonstration and IOS *
* education. IOSv is provided as-is and is not supported by Cisco's *
* Technical Advisory Center. Any use or disclosure, in whole or in part, *
* of the IOSv Software or Documentation to any third party for any *
* purposes is expressly prohibited except as otherwise authorized by *
* Cisco in writing. *
*****

A1>
```

## 7. CONFIGURACIÓN DE FUNCIONES DE ADMINISTRACION DE RED

### 7.1. Programación de la hora UTC

Se configura el reloj local de todos los dispositivos con la hora UTC actual.

#### 7.1.1. Enrutador R1

|   |   |
|---|---|
| R1#config t   | Se ingresa a modo de configuración          |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  |   |
| R1(config)#clock timezone UTC 0   | Se establece la zona horaria                |
| *Nov 24 00:49:39.003: %SYS-6-CLOCKUPDATE: System clock has been updated from 19:49:39 -05 Tue Nov 23 2021 to 00:49:39 UTC Wed Nov 24 2021, configured from console by raduser on console. | Mensaje informativo de cambio de hora local |

|  |   |
|--|---|
| R1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración        |
| R1#clock set 00:49:15 Nov 24 2021  | Establecer la hora en el reloj local        |
| *Nov 24 00:49:15.000: %SYS-6-CLOCKUPDATE:<br>System clock has been updated from 00:50:14 UTC<br>Wed Nov 24 2021 to 00:49:15 UTC Wed Nov 24<br>2021, configured from console by raduser on console. | Mensaje informativo de cambio de hora local |

### 7.1.2. Enrutador R2

|   |   |
|---|---|
| R2#config t   | Se ingresa a modo de configuración          |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  |   |
| R2(config)#clock timezone UTC 0   | Se establece la zona horaria                |
| *Nov 24 00:36:21.066: %SYS-6-CLOCKUPDATE:<br>System clock has been updated from 19:36:21 -05<br>Tue Nov 23 2021 to 00:36:21 UTC Wed Nov 24 2021,<br>configured from console by console. | Mensaje informativo de cambio de hora local |
| R2(config)#exit   | Se abandona el modo de configuración        |
| R2#clock set 00:38:15 Nov 24 2021   | Establecer la hora en el reloj local        |
| *Nov 24 00:38:15.000: %SYS-6-CLOCKUPDATE:<br>System clock has been updated from 00:39:14 UTC<br>Wed Nov 24 2021 to 00:38:15 UTC Wed Nov 24<br>2021, configured from console by console  | Mensaje informativo de cambio de hora local |

### 7.1.3. Enrutador R3

|  |   |
|--|---|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración          |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.   |   |
| R3(config)#clock timezone UTC 0  | Se establece la zona horaria                |
| *Nov 24 00:51:52.386: %SYS-6-CLOCKUPDATE:<br>System clock has been updated from 19:51:52 -05<br>Tue Nov 23 2021 to 00:51:52 UTC Wed Nov 24 2021,<br>configured from console by raduser on console. | Mensaje informativo de cambio de hora local |
| R3(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración        |
| R3#clock set 00:51:15 Nov 24 2021  | Establecer la hora en el reloj local        |

\*Nov 24 00:51:15.000: %SYS-6-CLOCKUPDATE:  
System clock has been updated from 00:52:14 UTC  
Wed Nov 24 2021 to 00:51:15 UTC Wed Nov 24  
2021, configured from console by raduser on console.

Mensaje informativo de cambio de hora local

#### 7.1.4. Conmutador D1

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                      |
| D1(config)#clock timezone UTC 0                              | Se establece la zona horaria         |
| D1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración |
| D1#clock set 00:53:45 Nov 24 2021                            | Establecer la hora en el reloj local |

#### 7.1.5. Conmutador D2

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                      |
| D2(config)#clock timezone UTC 0                              | Se establece la zona horaria         |
| D2(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración |
| D2#clock set 00:58:15 Nov 24 2021                            | Establecer la hora en el reloj local |

#### 7.1.6. Conmutador A1

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración   |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                      |
| A1(config)#clock timezone UTC 0                              | Se establece la zona horaria         |
| A1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración |
| A1#clock set 01:04:45 Nov 24 2021                            | Establecer la hora en el reloj local |

\*Nov 24 01:04:45.000: %SYS-6-CLOCKUPDATE:  
System clock has been updated from 01:05:08 UTC  
Wed Nov 24 2021 to 01:04:45 UTC Wed Nov 24  
2021, configured from console by raduser on console.

Mensaje informativo de cambio de hora local

## 7.2. Configuración de R2 como un NTP maestro

Se configura al enrutador R2 como un NTP maestro en el nivel de estrato 3.

|  |   |
|--|---|
| R2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                      |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R2(config)#ntp master 3                                      | Se establece el dispositivo como NTP maestro de nivel 3 |
| R2(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                    |

## 7.3. Configuración de NTP en R1, R3, D1, D2 y A1

Se configura el NTP en los dispositivos de la siguiente manera:

- R1 se sincroniza con R2
- R3, D1 y A1 se sincroniza con R1
- D2 se sincroniza con R3

### 7.3.1. Enrutador R1

|  |   |
|--|---|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R1(config)#ntp server 2.2.2.2                                | Se define el servidor NTP en la dirección de R2 |
| R1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración            |

### 7.3.2. Enrutador R3

|  |   |
|--|---|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R3(config)#ntp server 10.0.10.1                              | Se define el servidor NTP en la dirección de R1 |
| R3(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración            |

### 7.3.3. Conmutador D1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D1(config)#ntp server 10.0.10.1                              | Se define el servidor NTP en la dirección de R1 |
| D1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración            |

### 7.3.4. Conmutador D2

|  |   |
|--|---|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D2(config)#ntp server 10.0.11.1                              | Se define el servidor NTP en la dirección de R3 |
| D2(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración            |

### 7.3.5. Conmutador A1

|  |   |
|--|---|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración              |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| A1(config)#ntp server 10.0.10.1                              | Se define el servidor NTP en la dirección de R1 |
| A1(config)#exit  | Se abandona el modo de configuración            |

## 7.4. Configuración de Syslog

Se configura el estándar Syslog en todos los dispositivos de la topología exceptuando R2. Los logs se deben enviar con nivel WARNING a la PC1, a la dirección IP 10.0.100.5.

### 7.4.1. Enrutador R1

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |                                    |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| R1(config)#logging trap warning    | Se configura el logging en nivel WARINING         |
| R1(config)#logging host 10.0.100.5 | Se direcciona el logging a la dirección de la PC1 |
| R1(config)#logging on              | Se habilita el logging                            |
| R1(config)#end                     | Se abandona el modo de configuración              |

#### 7.4.2. Enrutador R3

|  |   |
|--|---|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R3(config)#logging trap warning                              | Se configura el logging en nivel WARINING         |
| R3(config)#logging host 10.0.100.5                           | Se direcciona el logging a la dirección de la PC1 |
| R3(config)#logging on  | Se habilita el logging                            |
| R3(config)#end   | Se abandona el modo de configuración              |

#### 7.4.3. Conmutador D1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D1(config)#logging trap warning                              | Se configura el logging en nivel WARINING         |
| D1(config)#logging host 10.0.100.5                           | Se direcciona el logging a la dirección de la PC1 |
| D1(config)#logging on  | Se habilita el logging                            |
| D1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración              |

#### 7.4.4. Conmutador D2

|  |   |
|--|---|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración        |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D2(config)#logging trap warning                              | Se configura el logging en nivel WARINING |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| D2(config)#logging host 10.0.100.5 | Se direcciona el logging a la dirección de la PC1 |
| D2(config)#logging on              | Se habilita el logging                            |
| D2(config)#end                     | Se abandona el modo de configuración              |

#### 7.4.5. Conmutador A1

|  |   |
|--|---|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| A1(config)#logging trap warning                              | Se configura el logging en nivel WARINING         |
| A1(config)#logging host 10.0.100.5                           | Se direcciona el logging a la dirección de la PC1 |
| A1(config)#logging on  | Se habilita el logging                            |
| A1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración              |

#### 7.5. Configuración de SNMPv2c

Se configura el servicio SMPv2c en todos los dispositivos (menos en R2) con las siguientes especificaciones:

- Solo Lectura
- Límite de acceso a la IP de PC1
- Diego Muñoz (nombre del estudiante) como valor de contacto SNMP
- "ENCORSA" como community string

Igualmente se habilitan el envío de los siguientes SNMP traps:

Tabla 8. Traps SNMP a enviar

| Dispositivo | Traps BGP  | Traps config | Traps OSPF |
|-------------|------------|--------------|------------|
| R3          |            | Habilitado   | Habilitado |
| D1          |            | Habilitado   | Habilitado |
| D2          |            | Habilitado   | Habilitado |
| R1          | Habilitado | Habilitado   | Habilitado |
| A1          |            | Habilitado   |            |



### 7.5.1. Enrutador R1

|  |   |
|--|---|
| R1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS                  | Se ingresa a la configuración SNMP                                |
| R1(config-std-nacl)#permit host 10.0.100.5                   | Se permite la conexión del host (PC1)                             |
| R1(config-std-nacl)#exit                                     | Se abandona la configuración SNMP                                 |
| R1(config)#snmp-server contact Diego Munoz                   | Se establece el contacto SNMP                                     |
| R1(config)#snmp-server community ENCORSA ro SNMP-NMS         | Se establece el community string y el modo de solo lectura        |
| R1(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA    | Se establece la dirección del host y la versión del servicio SNMP |
| R1(config)#snmp-server ifindex persist                       | Habilita la característica ifIndex persistence                    |
| R1(config)#snmp-server enable traps bgp                      | Habilita el envío de traps BGP                                    |
| R1(config)#snmp-server enable traps config                   | Habilita el envío de traps config                                 |
| R1(config)#snmp-server enable traps ospf                     | Habilita el envío de traps OSPF                                   |
| R1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                              |

### 7.5.2. Enrutador R3

|  |   |
|--|---|
| R3#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| R3(config)#ip access-list standard SNMP-NMS                  | Se ingresa a la configuración SNMP                                |
| R3(config-std-nacl)#permit host 10.0.100.5                   | Se permite la conexión del host (PC1)                             |
| R3(config-std-nacl)#exit                                     | Se abandona la configuración SNMP                                 |
| R3(config)#snmp-server contact Diego Munoz                   | Se establece el contacto SNMP                                     |
| R3(config)#snmp-server community ENCORSA ro SNMP-NMS         | Se establece el community string y el modo de solo lectura        |
| R3(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA    | Se establece la dirección del host y la versión del servicio SNMP |
| R3(config)#snmp-server ifindex persist                       | Habilita la característica ifIndex persistence                    |
| R3(config)#snmp-server enable traps config                   | Habilita el envío de traps config                                 |
| R3(config)#snmp-server enable traps ospf                     | Habilita el envío de traps OSPF                                   |
| R3(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                              |

### 7.5.3. Conmutador D1

|  |   |
|--|---|
| D1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS                  | Se ingresa a la configuración SNMP                                |
| D1(config-std-nacl)#permit host 10.0.100.5                   | Se permite la conexión del host (PC1)                             |
| D1(config-std-nacl)#exit                                     | Se abandona la configuración SNMP                                 |
| D1(config)#snmp-server contact Diego Munoz                   | Se establece el contacto SNMP                                     |
| D1(config)#snmp-server community ENCORSA ro SNMP-NMS         | Se establece el community string y el modo de solo lectura        |
| D1(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA    | Se establece la dirección del host y la versión del servicio SNMP |
| D1(config)#snmp-server ifindex persist                       | Habilita la característica ifIndex persistence                    |
| D1(config)#snmp-server enable traps config                   | Habilita el envío de traps config                                 |
| D1(config)#snmp-server enable traps ospf                     | Habilita el envío de traps OSPF                                   |
| D1(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                              |

### 7.5.4. Conmutador D2

|  |   |
|--|---|
| D2#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| D2(config)#ip access-list standard SNMP-NMS                  | Se ingresa a la configuración SNMP                                |
| D2(config-std-nacl)#permit host 10.0.100.5                   | Se permite la conexión del host (PC1)                             |
| D2(config-std-nacl)#exit                                     | Se abandona la configuración SNMP                                 |
| D2(config)#snmp-server contact Diego Munoz                   | Se establece el contacto SNMP                                     |
| D2(config)#snmp-server community ENCORSA ro SNMP-NMS         | Se establece el community string y el modo de solo lectura        |
| D2(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA    | Se establece la dirección del host y la versión del servicio SNMP |
| D2(config)#snmp-server ifindex persist                       | Habilita la característica ifIndex persistence                    |
| D2(config)#snmp-server enable traps config                   | Habilita el envío de traps config                                 |
| D2(config)#snmp-server enable traps ospf                     | Habilita el envío de traps OSPF                                   |
| D2(config)#end   | Se abandona el modo de configuración                              |

### 7.5.5. Conmutador A1

|  |   |
|--|---|
| A1#config t  | Se ingresa a modo de configuración                                |
| Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. |   |
| A1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS                  | Se ingresa a la configuración SNMP                                |
| A1(config-std-nacl)#permit host 10.0.100.5                   | Se permite la conexión del host (PC1)                             |
| A1(config-std-nacl)#exit                                     | Se abandona la configuración SNMP                                 |
| A1(config)#snmp-server contact Diego Munoz                   | Se establece el contacto SNMP                                     |
| A1(config)#snmp-server community ENCORSA ro<br>SNMP-NMS      | Se establece el community string y el modo de solo lectura        |
| A1(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c<br>ENCORSA | Se establece la dirección del host y la versión del servicio SNMP |
| A1(config)#snmp-server ifindex persist                       | Habilita la característica ifIndex persistence                    |
| A1(config)#snmp-server enable traps config                   | Habilita el envío de traps config                                 |
| A1(config)#end   | Habilita el envío de traps OSPF                                   |
|  | Se abandona el modo de configuración                              |

## CONCLUSIONES

A través de las actividades evaluativas del diplomado de profundización CCNP, se evidenciaron las competencias y destrezas adquiridas a lo largo del diplomado; para esto se puso en práctica las capacidades de comprensión y respuesta ante los diversos problemas planteados.

Se desarrollaron las tareas asignadas en el escenario propuesto, y teniendo en cuenta los procesos pertinentes correspondientes al registro de la configuración de cada una de las etapas realizadas.

Mediante el uso de ambientes virtuales se pudo validar la respuesta de cada dispositivo a las configuraciones realizadas y se logró constatar el funcionamiento esperado de la red propuesta, llevando la trazabilidad de los procesos de verificación de conectividad, autenticación, registro, entre otros.

Al finalizar se pudieron demostrar los procesos de configuración de la red y soporte host, así como la configuración adecuada de los protocolos de enrutamiento, la redundancia del primer salto, los protocolos de seguridad y las características de administración de la red.

## BIBLIOGRAFÍA

ALIIED TELESIS. “Link Aggregation: LACP and Static Channel Groups Feature Overview and Configuration Guide.” Recuperado de: <https://www.alliedtelesis.com/co/es/documents/link-aggregation-lACP-and-static-channel-groups-feature-overview-and-configuration-guide>

CISCO. “How to Configure SNMP Community Strings,” 2005. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/simple-network-management-protocol-snmp/7282-12.html>

CISCO. “RADIUS Configuration Guide, Cisco IOS Release 15M&T.” Recuperado de: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/sec\\_usr\\_rad/configuration/15-mt/sec-usr-rad-15-mt-book/sec-cfg-radius.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/sec_usr_rad/configuration/15-mt/sec-usr-rad-15-mt-book/sec-cfg-radius.html)

CISCO. “How to Use HSRP to Provide Redundancy in a Multihomed BGP Network,” 2006. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/13768-hsrp-bgp.html>

CISCO. “Configure IP SLA Tracking for IPv4 Static Routes on an SG550XG Switch through the CLI,” 2020. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/smb/switches/cisco-550x-series-stackable-managed-switches/smb5797-configure-ip-sla-tracking-for-ipv4-static-routes-on-an-sg550.html>

CISCO. “Enabling OSPFv2 on an Interface Basis.” Recuperado de: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/iproute\\_ospf/configuration/xen-3e/iro-xe-3e-book/iro-mode-ospfv2.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/iproute_ospf/configuration/xen-3e/iro-xe-3e-book/iro-mode-ospfv2.pdf)

CISCO. “Understanding Rapid Spanning Tree Protocol (802.1w),” 2017. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lan-switching/spanning-tree-protocol/24062-146.html>

CISCO. "Switch Cisco Catalyst 3650-48PS-S." Recuperado de: [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/switches/catalyst-3650-48ps-s-switch/model.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/switches/catalyst-3650-48ps-s-switch/model.html)

CISCO. "Configuring LACP (802.3ad) Between a Catalyst 6500/6000 and a Catalyst 4500/4000," 2005. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lan-switching/etherchannel/19642-126.html>

GNS3 Documentation. "Getting Started with GNS3," GNS3 Documentation. Recuperado de: <https://docs.gns3.com/docs/#what-is-gns3>

de LUZ, Sergio. "VLANs: Qué son, tipos y para qué sirven," RedesZone, 2021. Recuperado de: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>

de LUZ, Sergio. "Descubre para qué sirve un servidor RADIUS y su funcionamiento," RedesZone, 2021. Recuperado de: <https://www.redeszone.net/tutoriales/servidores/que-es-servidor-radius-funcionamiento/>

MARTINEZ DIEZ, Iñaki. "Hot Standby Router Protocol (HSRP)," IDMguru, 2018. Recuperado de: [https://www.imd.guru/redes/cisco/certificaciones/ccnp\\_route\\_switch/switch/alta-disponibilidad-en-capa-3.html](https://www.imd.guru/redes/cisco/certificaciones/ccnp_route_switch/switch/alta-disponibilidad-en-capa-3.html)