

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**ORLANDO ANDRES RUIZ FONTALVO**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA -  
ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
VALLEDUPAR  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**ORLANDO ANDRES RUIZ FONTALVO**

Diplomado de opción de grado presentado para  
optar el título de INGENIERO *ELECTRONICO*

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA -  
ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
VALLEDUPAR  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

VALLEDUPAR-CESAR, 8 de julio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis palabras de agradecimientos es primero que todo al dador de la vida, DIOS todo poderoso que hace posible todas las cosas. También agradezco a mis padres por criarme y hacer de mí una persona de bien, en la cual pueden sentirse orgullosos, que a pesar de los años y la distancia sus enseñanzas están presente cada día.

Tengo palabras de agradecimiento para mi esposa y mi hijo, que han sido mi motor y fuente de mi inspiración por el cual realizo este esfuerzo y ruego a Dios cada día que permita ser un ejemplo para ellos.

También tengo un profundo agradecimiento, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por haberme permitido estar durante estos últimos años como estudiante; agradezco a sus distinguidos tutores que entregan siempre lo mejor, con el fin de brindarnos los conocimientos necesarios, que nos permiten afrontar los retos que tengamos en nuestra vida profesional. Que DIOS bendiga a los tutores y a nuestra apreciada universidad.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| AGRADECIMIENTOS .....  | 4  |
| LISTA DE TABLA .....   | 6  |
| LISTA DE FIGURAS .....   | 7  |
| GLOSARIO .....   | 8  |
| RESUMEN .....  | 9  |
| ABSTRACT .....   | 10 |
| INTRODUCCION .....   | 11 |
| FIGURA 1: TOPOLOGÍA REPRESENTADA EN UNA RED DE CAPA 2:   | 12 |
| PARTE 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo<br>y el direccionamiento de la interfaz ..... | 14 |
| PASO 1: CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA.<br>.....  | 14 |
| PASO 2: CONFIGURE LOS AJUSTES BÁSICOS PARA CADA<br>DISPOSITIVO. ....   | 15 |
| PARTE 2 .....  | 19 |
| PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2.....  | 29 |
| PARTE 4. CONFIGURE SECURITY .....  | 39 |
| EVIDENCIAS DE LAS CONFIGURACIONES.....   | 43 |
| CONCLUSIÓN .....   | 43 |
| BIBLIOGRAFIA .....   | 44 |

## LISTA DE TABLA

|   |          |
|---|----------|
| Tabla de direccionamiento.....                                    | 12-13    |
| Tabla de direccionamiento en gns3.....                            | 13       |
| Tabla paso 2: configure los ajustes básicos para cada dispositivo |          |
| ROUTER R1.....  | 15       |
| ROUTER R2.....  | 15       |
| ROUTER R3.....  | 15       |
| ROUTER D1.....  | 16       |
| SWITCH A1.....  | 17       |
| Tabla de configuración de los PCs                                 |          |
| PC1.....  | 17       |
| PC2.....  | 17       |
| PC3.....  | 18       |
| PC4.....  | 18       |
| Tabla de configuración de VRF                                     |          |
| ROUTERS R1, R2, R3.....   | 19-20    |
| Tabla de configuración de interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF      |          |
| ROUTER R1.....  | 20-21-22 |
| ROUTER R2.....  | 22-23-24 |
| ROUTER R3.....  | 25-26    |
| Tabla de configuraciones de rutas estáticas predeterminadas       |          |
| ROUTER R1.....  | 26-27    |
| ROUTER R2.....  | 27       |
| ROUTER R3.....  | 28       |
| Tabla de configuración capa 2                                     |          |
| SWITCH D1.....  | 29       |
| SWITCH D2.....  | 30       |
| SWITCH A1.....  | 31       |
| Tabla de configuración de enlaces troncales                       |          |
| SWITCH D1.....  | 32       |
| SWITCH D2.....  | 33       |
| Tabla de configuración de Ethernet                                |          |
| SWITCH D1.....  | 34       |
| SWITCH A1.....  | 35       |
| Tabla de configuración puertos de acceso                          |          |
| SWITCH D1.....  | 36       |
| SWITCH D2.....  | 36-37    |
| SWITCH A1.....  | 37-38    |
| Tabla de secreto de habilitación.....                             | 39       |
| Tabla de creación usuario local.....                              | 40       |
| Tabla de habilitación AAA Y AAA autenticación.....                | 40       |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: topología representada en una red de capa 2.....               | 12 |
| Figura 2: topología cableada en gns3.....                                | 14 |
| Figura 3: show ping pc1.....   | 17 |
| Figura 4: show ping pc2.....   | 18 |
| Figura 5: show ping pc3.....   | 18 |
| Figura 6: show ping pc4.....   | 18 |
| Figura 7: verificación de conectividad de cada VRF.....                  | 28 |
| Figura 8: verificación PING pc1 y pc2.....                               | 38 |
| Figura 9: verificación PING pc3 y pc4.....                               | 39 |
| Figura 10: configuración de seguridad R1.....                            | 40 |
| Figura 11: configuración de seguridad R2.....                            | 41 |
| Figura 12: configuración de seguridad R3.....                            | 41 |
| Figura 13: configuración de seguridad D1.....                            | 42 |
| Figura 14: configuración de seguridad D2.....                            | 42 |
| Figura 15: configuración de seguridad A1.....                            | 43 |
| <b>EVIDENCIAS DE LAS CONFIGURACIONES</b>                                 |    |
| Figura 16: evidencia de la configuración VRF.....                        | 43 |
| Figura 17: evidencia de configuración de las interfaces IPv4 e IPv6..... | 44 |
| Figura 18: evidencia de configuración de las rutas estáticas.....        | 44 |
| Figura 19: evidencia de la configuración de enlace troncal.....          | 44 |

## GLOSARIO

**VLAN:** Es acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red. Son útiles para reducir el dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local.

**Enrutamiento:** es la función de buscar un camino entre todos los posibles en una red de paquetes cuyas topologías poseen una gran conectividad. Dado que se trata de encontrar la mejor ruta posible, lo primero será definir qué se entiende por "mejor ruta" y en consecuencia cuál es la "métrica" que se debe utilizar para medirla.

**Ipv6:** en inglés, Internet Protocol versión 6 (IPv6), es una versión del Internet Protocol (IP), definida en el RFC 2460 y diseñada para reemplazar el Internet Protocol versión 4 (IPv4) RFC 791, que a 2016 se está implementando en la gran mayoría de dispositivos que acceden a Internet.

**Protocolo STP.** es un protocolo que funciona en el nivel de la capa 2 del modelo OSI y su principal objetivo es controlar los enlaces redundantes, asegurando el rendimiento de una red.

**Ipv4.** protocolo de Internet utilizado actualmente para las direcciones IP de los dominios. Estas direcciones IP se asignan automáticamente cuando se registra un dominio. Pv4 utiliza direcciones de 32 bits con hasta 12 caracteres en cuatro bloques de tres caracteres cada uno, como 212.227.142.131.

## RESUMEN

El presente trabajo se pone de una práctica y se evalúan las habilidades para solucionar problemas complejos, el cual aplicando los conocimientos adquiridos durante la titulación de ingeniería electrónica, que contiene en su malla curricular la materia de redes CISCO CCNA y aplicando los conocimientos que se obtuvieron en el diplomado de CISCO CCNP, se resuelven cada uno de los requerimientos que esta actividad plantea.

Para resolver el escenario propuesto, fue necesario aplicar todos los conocimientos adquiridos durante el proceso académico, utilizando como simulador el programa **GNS3** se realiza cada uno de los enrutamientos que plantea la actividad, el cual podemos resaltar el VRF forward, con el cual podemos describir de forma general todas las actividades o escenarios de las redes multicapa. Se utilizó varios switches que permitieron implementar de manera monitoreable y administrativa la conmutación en la arquitectura.

También se utilizó otros protocolos como PAgp y configuraciones troncales de VLAN.

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

## **ABSTRACT**

In the present work, the skills to solve complex problems are put into practice and evaluated, which applying the knowledge acquired during the electronic engineering degree, which contains in its curricular mesh the subject of CISCO CCNA networks and applying the knowledge that is obtained in the CISCO CCNP diploma, each of the requirements that this activity poses are resolved.

To solve the proposed scenario, it was necessary to apply all the knowledge acquired during the academic process, using the GNS3 software as a simulator and perform the routing in the activity, which we can highlight the VRF forward, with which we can describe in a general way all the activities or scenarios of multilayer networks. Several switches were used that allowed to implement, in a monitorable and administrative way, the switching in the architecture. Other protocols such as PAgp and VLAN trunk configurations were also used.

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

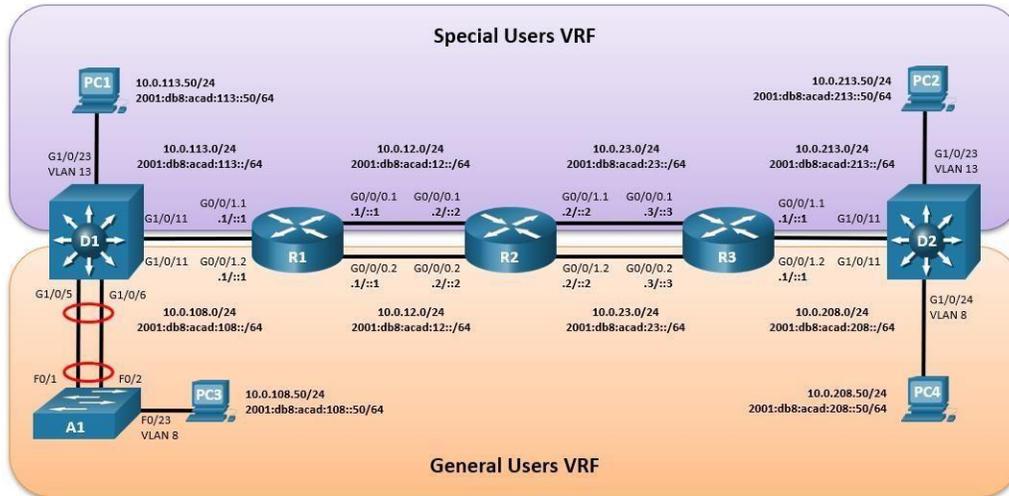
## INTRODUCCION

En el interior de este trabajo se encontrarán resueltas las actividades que corresponden al paso 11, en la cual se configuran las diferentes plataformas de conmutación, utilizando protocolos como STP y configurando VLANs en el escenario planteado, con el fin de comprender el modo de operación de las subredes y los beneficios que representa el dominar broadcasts. Utilizamos comandos IOS de configuraciones avanzadas en los routers, implementando direccionamiento IPv4 e IPv6, para los protocolos estudiados durante el diplomado, como son los OSPF, EIGRP Y BGP para el diseño de soluciones de redes escalables.

Para la PARTE 1, paso 1 y 2 se realiza el cableado de todos los dispositivos, usando como guía la topología que muestra la actividad; se implementan varios dispositivos en la realización de la topología en el programa GNS3. El Cisco IOU imagen i86bi-linux-l2-adventerprisek9-15.2b.din, es el switch utilizado durante esta actividad, para los router se trabajó con la imagen de C7200, acompañado de los PCs que nos brinda este programa. Se realiza la configuración global de los dispositivos antes mencionados, implementando primeramente las configuraciones básicas, que son el inicio de cada uno de los dispositivos.

En la PARTE 2, se realiza las configuraciones de los VRFs, que son General-Users y Special-Users; el cual pertenece al enrutamiento estático, implementando el VRF-Lite en los tres enrutadores, los cuales deben tener comunicación entre R1 y R3. Para la PARTE 3 se realiza la configuración de capa 2; Es la que se utiliza para transferir datos entre nodos de redes adyacentes en una red de área extensa. Por último, se realiza la PARTE 4, que corresponde a la configuración de la seguridad de cada uno de los dispositivos

**FIGURA 1: TOPOLOGÍA REPRESENTADA EN UNA RED DE CAPA 2:**



**TABLA DE DIRECCIONAMIENTO**

| Device | Interface | IPv4 Address   | IPv6 Address             | IPv6 Link-Local |
|--------|-----------|----------------|--------------------------|-----------------|
| R1     | G0/0/0.1  | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64   | fe80::1:1       |
|        | G0/0/0.2  | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64   | fe80::1:2       |
|        | G0/0/1.1  | 10.0.113.1/24  | 2001:db8:acad:113::1/64  | fe80::1:3       |
|        | G0/0/1.2  | 10.0.108.1/24  | 2001:db8:acad:108::1/64  | fe80::1:4       |
| R2     | G0/0/0.1  | 10.0.12.2/24   | 2001:db8:acad:12::2/64   | fe80::2:1       |
|        | G0/0/0.2  | 10.0.12.2/24   | 2001:db8:acad:12::2/64   | fe80::2:2       |
|        | G0/0/1.1  | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64   | fe80::2:3       |
|        | G0/0/1.2  | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64   | fe80::2:4       |
| R3     | G0/0/0.1  | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64   | fe80::3:1       |
|        | G0/0/0.2  | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64   | fe80::3:2       |
|        | G0/0/1.1  | 10.0.213.1/24  | 2001:db8:acad:213::1/64  | fe80::3:3       |
|        | G0/0/1.2  | 10.0.208.1/24  | 2001:db8:acad:208::1/64  | fe80::3:4       |
| PC1    | NIC       | 10.0.113.50/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64          |

|     |     |                |                          |        |
|-----|-----|----------------|--------------------------|--------|
|     |     |                | 4                        |        |
| PC2 | NIC | 10.0.213.50/24 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64 |
| PC3 | NIC | 10.0.108.50/24 | 2001:db8:acad:108::50/64 | EUI-64 |
| PC4 | NIC | 10.0.208.50/24 | 2001:db8:acad:208::50/64 | EUI-64 |

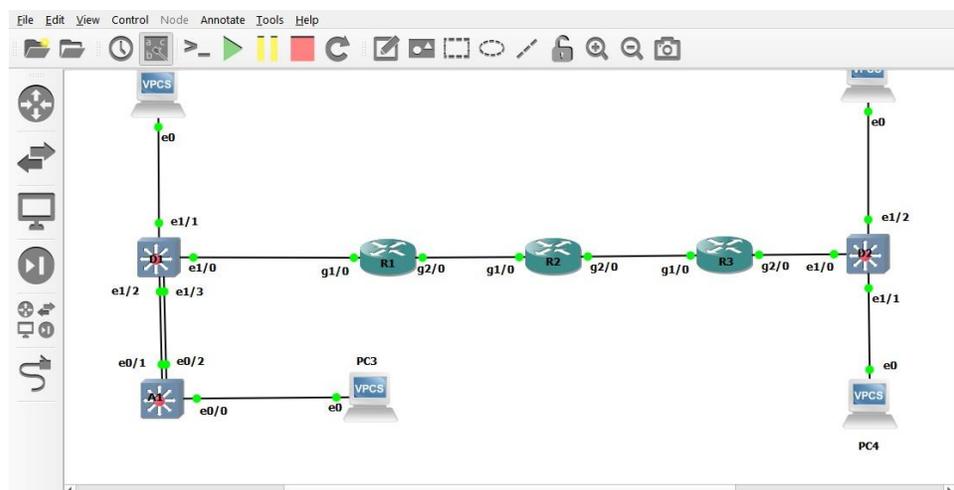
### TABLA DE DIRECCIONAMIENTO EN GNS3

| Dispositivos | Interfac e | IPv4           | IPv6                     | IPv6 Link-Local |
|--------------|------------|----------------|--------------------------|-----------------|
| R1           | G2/0.1     | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64   | fe80::1:1       |
|              | G2/0.2     | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64   | fe80::1:2       |
|              | G1/0.1     | 10.0.113.1/24  | 2001:db8:acad:113::1/64  | fe80::1:3       |
|              | G1/0.2     | 10.0.108.1/24  | 2001:db8:acad:108::1/64  | fe80::1:4       |
| R2           | G2/0.1     | 10.0.12./24    | 2001:db8:acad:12::2/64   | fe80::2:1       |
|              | G2/0.2     | 10.0.12.2/24   | 2001:db8:acad:12::2/64   | fe80::2:2       |
|              | G1/0.1     | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64   | fe80::2:3       |
|              | G1/0.2     | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64   | fe80::2:4       |
| R3           | G2/0.1     | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64   | fe80::3:1       |
|              | G2/0.2     | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64   | fe80::3:2       |
|              | G1/0.1     | 10.0.213.1/24  | 2001:db8:acad:213::1/64  | fe80::3:3       |
|              | G1/0.2     | 10.0.208.1/24  | 2001:db8:acad:208::1/64  | fe80::3:4       |
| PC1          | NIC        | 10.0.113.50/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64          |
| PC2          | NIC        | 10.0.213.50/64 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64          |
| PC3          | NIC        | 10.0.108.50/24 | 2001:db8:acad:108::50/64 | EUI-64          |
| PC4          | NIC        | 10.0.208.50/24 | 2001:db8:acad:208::50/64 | EUI-64          |

**PARTE 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz**  
En la parte 1, configurar la topología de la red y configurar los ajustes básicos.

**PASO 1: CABLEE LA RED COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA.**  
Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

**FIGURA 2 Topología cableada en gns3**



- En este paso se realizó el cableado según indica el ejemplo de la topología, utilizando los equipos sugeridos por el tutor que fueron tres switch Cisco IOU imagen i86bi- linux-l2-adventerprisek9-15.2b.din, tres routers C7200 y los PCs se usó los que nos brinda el programa GNS3.

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

- a. Ingrese el modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.

Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

| <b>Router R1</b>  | <b>Especificación</b>                    |
|---|--|
| hostname R1   | Asignar nombre                           |
| ipv6 unicast-routing                                    | se habilita la dirección                 |
| no ip domain lookup                                     | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # | mensaje                                  |
| line con 0  | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0  | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous                                     | sincronización                           |
| exit  | Salir de la configuración                |
| <b>Router R2</b>  |  |
| hostname R2   | Asignar nombre                           |
| ipv6 unicast-routing                                    | se habilita la dirección                 |
| No ip domain lookup                                     | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # | mensaje                                  |
| line con 0  | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0  | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous                                     | sincronización                           |
| exit  | Salir de la configuración                |
| <b>Router R3</b>  |  |
| hostname R3   | Asignar nombre                           |
| ipv6 unicast-routing                                    | se habilita la dirección                 |
| no ip domain lookup                                     | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # | mensaje                                  |
| line con 0  | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0  | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous                                     | sincronización                           |
| exit  | Salir de la configuración                |

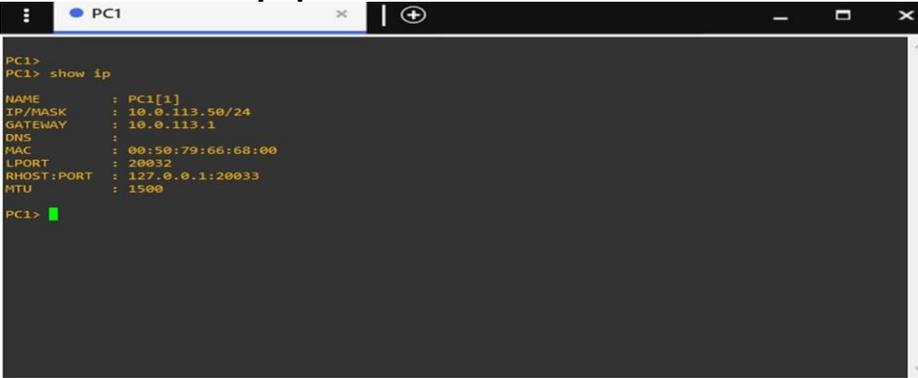
| <b>Switch D1</b>   | <b>Especificación</b>                    |
|--|--|
| hostname D1  | Asignar nombre                           |
| ip routing   | Se llama la ip                           |
| ipv6 unicast-routing   | se habilidad la dirección                |
| No ip domain lookup  | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, mensaje<br>Scenario 2 # | mensaje                                  |
| line con 0   | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0   | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous  | sincronización                           |
| exit   | Salir de la configuración                |
| vlan 8   | Se nombra la vlan                        |
| name General-Users exit  |  |
| vlan 13  | Se nombra la vlan                        |
| name Special-Users   |  |
| exit   | Salir de la configuración                |
| <b>Switch D2</b>   | <b>Especificación</b>                    |
| hostname D2  | Asignar nombre                           |
| ip routing   | Se llama la ip                           |
| ipv6 unicast-routing   | se habilidad la dirección                |
| no ip domain lookup  | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #            | mensaje                                  |
| line con 0   | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0   | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous  | sincronización                           |
| exit   | Salir de la configuración                |
| vlan 8   | Se nombra la vlan                        |
| name General-Users   | Se asigna el nombre a la vlan            |
| exit   | Salir de la configuración                |
| vlan 13  | Se nombra la vlan                        |
| name Special-Users   | Se asigna el nombre a la vlan            |
| exit   | Salir de la configuración                |

| Switch A1   | Especificación                           |
|---|--|
| hostname A1   | Asignar nombre                           |
| ipv6 unicast-routing                                    | se habilita la dirección                 |
| no ip domain lookup                                     | se habilita la traducción de los nombres |
| banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # | mensaje                                  |
| line con 0  | ingresa al modo de configuración         |
| exec-timeout 0 0  | El tiempo fuera                          |
| logging synchronous                                     | sincronización                           |
| exit  | Salir de la configuración                |
| vlan 8  | Se nombra la vlan                        |
| name General-Users                                      | Se asigna el nombre a la vlan            |
| exit  | Salir de la configuración                |

- b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.
- c. Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

| PC1                          | Especificaciones                        |
|------------------------------|---|
| IP 10.0.113.50/24 10.0.113.1 | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway |
| IP 2001:db8:acad:113::50/64  | Se ingresa la dirección IPv6            |

**FIGURA 3 show ip -pc1**



```

PC1>
PC1> show ip
NAME          : PC1[1]
IP/MASK       : 10.0.113.50/24
GATEWAY       : 10.0.113.1
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LOOPBACK     : 20032
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20033
MTU           : 1500
PC1>

```

| PC2                          | Especificación                          |
|------------------------------|---|
| IP 10.0.213.50/24 10.0.213.1 | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway |
| IP 2001:db8:acad:213::50/64  | Se ingresa la dirección IPv6            |

**FIGURA 4 show ip -pc2**

```

Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64
PC2> show ip
NAME          : PC2[1]
IP/MASK       : 10.0.213.50/24
GATEWAY       : 10.0.213.1
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:02
LPORT        : 20034
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20035
MTU           : 1500
PC2>

```

| PC3                          | Especificaciones                        |
|------------------------------|---|
| IP 10.0.108.50/24 10.0.108.1 | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway |
| IP 2001:db8:acad:108::50/64  | Se ingresa la dirección IPv6            |

**FIGURA 5 show ip -pc3**

```

PC3>
PC3> show ip
NAME          : PC3[1]
IP/MASK       : 10.0.108.50/24
GATEWAY       : 10.0.108.1
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:01
LPORT        : 20038
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20039
MTU           : 1500
PC3>

```

| PC4                          | Especificaciones                        |
|------------------------------|---|
| IP 10.0.208.50/24 10.0.208.1 | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway |
| IP 2001:db8:acad:208::50/64  | Se ingresa la dirección IPv6            |

**FIGURA 6 show ip -pc4**

```

Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64
PC4> show ip
NAME          : PC4[1]
IP/MASK       : 10.0.208.50/24
GATEWAY       : 10.0.208.1
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:03
LPORT        : 20036
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20037
MTU           : 1500
PC4>

```

- se realizaron las configuraciones de los PCs según las direcciones IP de cada con la intención que se identifiquen.

## PARTE 2

configurar VRF y enrutamiento estático En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF.

Sus tareas de configuración son las siguientes:

### 2.1

En R1,R2 Y R3 configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología Configure dos VRFs:

- General-Users
- Special-Users

Los VRF deben soportar IPv4 y IPv6

| CONFIGURACIÓN PARA R1,R2,R3 | Especificaciones  |
|-----------------------------|---|
| conf term                   | Ingresa a la configuración  |
| rf definition General-Users | Permite aun router tener de manera virtual múltiples routers en un solo router físico para usuarios generales |
| address-family ipv4         | Se crea la familia de direcciones de ipv4   |
| address-family ipv6         | Se crea la familia de direcciones de ipv6   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| exit                         | Salir de la configuración  |
| vrf definition Special-Users | Permite aun router tener de manera virtual múltiples routers en un solo router físico para usuarios especiales |
| address-family ipv4          | Se crea la familia de direcciones de ipv4  |
| address-family ipv6          | Se crea la familia de direcciones de ipv6  |
| exit                         | Salir de la configuración  |

- En cada uno de los router se configuro el VRF, soportando las familias de los IPv4 e IPv6, usando las definiciones General-Users y Special-Users

**2.2.** En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF comose detalla en la tabla de direccionamiento anterior.

Todos los enrutadores utilizarán Router-On-A-Stick en sus interfaces G0/0/1.para admitir la separación de los VRF.Sub-interface 1:

- In the Special Users VRF
- Use dot1q encapsulation 13
- IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses
- Enable the interfaces

Sub-interface 2:

- In the General Users VRF
- Use dot1q encapsulation 8
- IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses

Enable the interfaces

| <b>ROUTER 1</b>        | <b>Especificaciones</b>  |
|------------------------|--|
| configure terminal     | Ingresa a la configuración   |
| interface G1/0.1       | Interface que se va a configurar.  |
| encapsulation dot1q 13 | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específicaVLAN a la subinterfaz. |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| vrf forward Special-Users            | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial. |
| ip address 10.0.113.1 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::1:3 link-local    | Se ingresa la dirección IPv6 link-local.  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G1/0.2                     | Interface que se va a configurar.   |
| encapsulation dot1q 8                | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.       |
| vrf forward General-Users            | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario general.  |
| ip address 10.0.108.1 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::1:4 link-local    | Se ingresa la dirección IPv6 link-local.  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G1/0                       | Interface que se va a configurar.   |
| no ip address                        | No tiene direccion ip   |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G2/0.1                     | Interface que se va a configurar.   |
| encapsulation dot1q 13               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.       |
| vrf forward Special-Users            | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial. |
| ip address 10.0.12.1 255.255.255.0   | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::1:1 link-local    | Se ingresa la dirección IPv6 link-local.  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0.2                    | Interface que se va a configurar.  |
| encapsulation dot1q 8               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.      |
| vrf forward General-Users           | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario general. |
| ip address 10.0.12.1 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::1:2 link-local   | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0                      | Interface que se va a configurar.  |
| no ip address                       | No tiene dirección ip  |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| copy running-config startup-config  | guardar la configuración del router que se ha creado   |

| <b>ROUTER 2</b>              | <b>Especificaciones</b>   |
|------------------------------|---|
| conf term                    | Ingresa a la configuración  |
| vrf definition General-Users | Define una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial. |
| address-family ipv4          | Comando para la familia de direcciones ipv4                                   |
| address-family ipv6          | Comando para la familia de  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | direcciones ipv6  |
| exit                                  | Salir de la configuración   |
| vrf definition Special-Users          | Define una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial.                                   |
| address-family ipv4                   | Comando para la familia de direcciones ipv4   |
| address-family ipv6                   | Comando para la familia de direcciones ipv6   |
| exit                                  | Salir de la configuración   |
| conf term                             | Ingresa a la configuración de terminal  |
| interface G1/0.1                      | Interface que se va a configurar.   |
| encapsulation dot1q 13                | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.       |
| vrf forward Special-Users             | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial. |
| ip address G1/0.1                     | Interface que se va a configurar.   |
| ip address 10.0.23.2 255.255.255.0    | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::2:3 link-local     | Se ingresa la dirección IPv6 link-local   |
| ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64   | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                           | comando para habilitar  |
| exit                                  | Salir de la configuración   |
| interface G1/0.2                      | Interface que se va a configurar.   |
| encapsulation dot1q 8                 | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.       |
| vrf forward General-Users             | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario general.  |
| ip address 10.0.23.2/24 255.255.255.0 | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::2:4 link-local     | Se ingresa la dirección IPv6 link-local   |
| ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64   | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                           | comando para habilitar  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0.1                    | Interface que se va a configurar   |
| encapsulation dot1q 13              | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.      |
| vrf forward Special-Users           | Define una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial.                                  |
| ip address fe80::2:1 link-local     | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ip address 10.0.12.2 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::2:1 link-local   | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0.2                    | Interface que se va a configurar.  |
| encapsulation dot1q 8               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.      |
| vrf forward General-Users           | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario general. |
| ip address 10.0.12.2 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::2:2 link-local   | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0                      | Interface que se va a configurar   |
| no ip address                       | No tiene dirección ip  |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| copy running-config startup-config  | guardar la configuración del router que se ha creado   |

| <b>ROUTER 3</b>                      | <b>Especificaciones</b>   |
|--------------------------------------|---|
| conf term                            | Ingresa a la configuración  |
| interface G1/0.1                     | Interface que se va a configurar  |
| encapsulation dot1q 13               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz. |
| vrf forward Special-Users            | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento virtual de usuario especial.           |
| ip address 10.0.213.1 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway   |
| ipv6 address fe80::3:3 link-local    | Se ingresa la dirección IPv6 link-local   |
| ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G1/0.2                     | Interface que se va a configurar  |
| encapsulation dot1q 8                | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz. |
| vrf forward General-Users            | tabla de enrutamiento virtual de usuario general.   |
| ip address 10.0.208.1 255.255.255.0  | ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::3:4 link-local    | Se ingresa la dirección IPv6 link-local   |
| ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 | Se ingresa la dirección IPv6  |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G1/0                       | Interface que se va a configurar  |
| no ip address                        | No tiene direccion ip   |
| no shutdown                          | comando para habilitar  |
| exit                                 | Salir de la configuración   |
| interface G2/0.1                     | Interface que se va a configurar  |
| encapsulation dot1q 13               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz. |
| vrf forward Special-Users            | permite que existan varias instancias de una tabla de   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | enrutamiento en un enrutador virtual de usuario especial.  |
| ip address 10.0.23.3 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::3:1 link-local   | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0.2                    | Interface que se va a configurar   |
| encapsulation dot1q 8               | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica VLAN a la subinterfaz.      |
| vrf forward General-Users           | permite que existan varias instancias de una tabla de enrutamiento en un enrutador virtual de usuario general. |
| ip address 10.0.23.3 255.255.255.0  | Se ingresa la dirección IPv4 el gateway  |
| ipv6 address fe80::3:2 link-local   | Se ingresa la dirección IPv6 link-local  |
| ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 | Se ingresa la dirección IPv6   |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| interface G2/0                      | Interface que se va a configurar   |
| no ip address                       |  |
| no shutdown                         | comando para habilitar   |
| exit                                | Salir de la configuración  |
| copy running-config startup-config  | guardar la configuración del router que se ha creado   |

- se configura las interfaces IPv4 e IPv6, separando las interfaces de las subinterfaces.



**2.3** En R1 y R3, configurar rutas estáticas predeterminadas que apunten a R2.

- Configure VRF rutas estática para ambos IPv4 y IPv6 en ambos VRFs.

| <b>ROUTER 1</b>                                      | <b>Especificaciones</b>  |
|--|--|
| conf term  | Ingresar a la configuración                                      |
| ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 | Permite configurar las direcciones IP en un enrutador virtual de |

|  |   |
|--|---|
|  | usuario especial.   |
| ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0<br>10.0.12.2  | Permite configurar las direccion ip en un enrutador virtual de usuario general.   |
| ipv6 route vrf Special-Users ::/0<br>2001:db8:acad:12::2 | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario general. |
| exit   | Salir de la configuración   |

| <b>ROUTER 2</b>   | <b>Especificaciones</b>  |
|---|--|
| conf term   | Ingresa a la configuración de terminal   |
| ip route vrf General-Users 10.0.108.0<br>255.255.255.0 10.0.12.1  | Permite configurar las direccion ip en un enrutador virtual de usuario general.    |
| ip route vrf General-Users 10.0.208.0<br>255.255.255.0 10.0.23.3  | Permite configurar las direccion ip en un enrutador virtual de usuario general.    |
| ip route vrf Special-Users 10.0.113.0<br>255.255.255.0 10.0.12.1  | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario especial. |
| ip route vrf Special-Users 10.0.213.0<br>255.255.255.0 10.0.23.3  | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario especial. |
| \$vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64<br>2001:db8:acad:12::1 | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario general.  |
| vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64<br>2001:db8:acad:12::1   | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario especial. |
| \$vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64<br>2001:db8:acad:23::3 | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario general.  |
| vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64<br>2001:db8:acad:23::3   | Permite configurar las direccion ipv6 en un enrutador virtual de usuario especial. |
| end   | Fin de la configuración.   |



## PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2

En esta parte, tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Las tareas de configuración, son las siguientes:

**3.1** En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces.

On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24.

On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.

| <b>SWITCH D1</b>                      | <b>Especificaciones</b>                              |
|---------------------------------------|--|
| config term                           | Ingresa a la configuración                           |
| interface range GigabitEthernet 0/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 1/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 2/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 3/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| end                                   | Fin de la configuración.                             |
| copy running-config startup-config    | guardar la configuración del router que se ha creado |

| <b>SWITCH D2</b>                      | <b>Especificaciones</b>                              |
|---------------------------------------|--|
| conf term                             | Ingresa a la configuración                           |
| interface range GigabitEthernet 0/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Fin de la configuración                              |
| interface range GigabitEthernet 1/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Fin de la configuración                              |
| interface range GigabitEthernet 2/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Fin de la configuración                              |
| interface range GigabitEthernet 3/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| end                                   | Fin de la configuración                              |
| copy running-config startup-config    | guardar la configuración del router que se ha creado |

| <b>SWITCH A1</b>                      | <b>Especificaciones</b>                              |
|---------------------------------------|--|
| conf term                             | Ingresar a la configuración                          |
| interface range GigabitEthernet 0/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 1/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 2/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| exit                                  | Salir de la configuración                            |
| interface range GigabitEthernet 3/0-3 | Rango de interface que se va a configurar            |
| shutdown                              | apagar   |
| end                                   | Salir de la configuración                            |
| copy running-config startup-config    | guardar la configuración del router que se ha creado |

- Realizamos la deshabilitación de todas las interfaces de los switches, para que puedan soportar la conectividad.

**3.2** En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.  
Configure y habilite el enlace G1/0/11 como enlace troncal.

| <b>SWITCH D1</b>                     | <b>Especificaciones</b>  |
|--------------------------------------|--|
| conf term                            | Ingresa a la configuración   |
| interface GigabitEthernet 0/1        | Interface que se va a configurar.  |
| no shutdown                          | No apagar  |
| switchport trunk encapsulation dot1q | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica a la subinterfaz en modo troncal. |
| switchport mode trunk                | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente.  |
| end                                  | Salir de la configuración  |
| copy running-config startup-config   | guardar la configuración del router que se ha creado   |

| <b>SWITCH D2</b>                     | <b>Especificaciones</b>  |
|--------------------------------------|--|
| conf term                            | Ingresa a la configuración   |
| interface GigabitEthernet 0/1        | Interface que se va a configurar.  |
| no shutdown                          | No apagar  |
| switchport trunk encapsulation dot1q | Se usa este comando en la subinterfaz para habilitar y asociar una VLAN específica a la subinterfaz en modo troncal. |
| switchport mode trunk                | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente.  |
| end                                  | Salir de la configuración  |
| copy running-config startup-config   | guardar la configuración del router que se ha creado   |

- Realizamos las configuraciones de los enlaces troncales, habilitando GigabitEthernet 0/1 como el enlace troncal para cada uno de los dispositivos.

### 3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.

En D1, configure y habilite:

- Interface G1/0/5 y G1/0/6
- Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable:
- Interface F0/1 and F0/2
- Port Channel 1 using PAgP

| <b>SWITCH D1</b>                      | <b>Especificaciones</b>   |
|---------------------------------------|---|
| conf term                             | Ingresa a la configuración  |
| interface range GigabitEthernet 0/2-3 | Rango de interface que se va a configurar                                 |
| switchport                            | Combinamos la troncalización de VLAN y los enlaces de acceso              |
| channel-protocol pagp                 | Lo utilizamos para agrupar puertos con características similares          |
| channel-group 1 mode desirable        | Se utiliza el grupo de canal deseable                                     |
| switchport mode access                | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switchport access vlan 8              | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |
| no shutdown                           | No apagar   |
| end                                   | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config    | guardar la configuración del router que se ha creado                      |

| <b>SWITCH A1</b>                      | <b>Especificaciones</b>   |
|---------------------------------------|---|
| conf term                             | Ingresa a la configuración  |
| interface range GigabitEthernet 0/2-3 | Rango de interface que se va a configurar                                 |
| switchport                            | Combinamos la troncalización de VLAN y los enlaces de acceso              |
| channel-protocol pagp                 | Lo utilizamos para agrupar puertos con características similares          |
| channel-group 1 mode desirable        | Se utiliza el grupo de canal deseable                                     |
| switchport mode access                | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switchport access vlan 8              | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |
| no shutdown                           | No apagar   |
| end                                   | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config    | guardar la configuración  |

➤ se configuro el canal de puerto, utilizando el protocolo PAgP habilitando cada una de las interfaces

**3.4** En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

Configure y habilite los puertos de acceso de la siguiente manera:

- En D1, configure la interfaz G1/0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.
- En D2, configure la interfaz G1/0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.

- En D2, configure la interfaz G1/0/24 como un puerto de acceso en VLAN 8 y habilite Portfast..
- En A1, configure la interfaz F0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite Portfast.

| <b>SWITCH D1</b>                   | <b>Especificaciones</b>   |
|------------------------------------|---|
| conf term                          | Ingresa a la configuración  |
| interface GigabitEthernet 0/0      | Interface que se va a configurar.   |
| switchport mode access             | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switch access vlan 13              | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |
| spanning-tree portfast.            | Permite a los usuario finales obtener acceso inmediato a la red de capa 2 |
| no shutdown                        | No apagar   |
| end                                | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config | guardar la configuración del router que se ha creado                      |

| <b>SWITCH D2</b>              | <b>Especificaciones</b>   |
|-------------------------------|---|
| conf term                     | Ingresa a la configuración  |
| interface GigabitEthernet 0/0 | Interface que se va a configurar.   |
| switchport mode access        | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switchport access vlan 13     | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| spanning-tree portfast             | Permite a los usuario finales obtener acceso inmediato a la red de capa 2 |
| no shutdown                        | No apagar   |
| end                                | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config | guardar la configuración del router que se ha creado                      |
| conf term                          | Ingresa a la configuración de terminal                                    |
| interface GigabitEthernet 0/2      | Interface que se va a configurar.   |
| switchport mode access             | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switchport access vlan 8           | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |
| spanning-tree portfast             | Permite a los usuario finales obtener acceso inmediato a la red de capa 2 |
| no shutdown                        | No apagar   |
| end                                | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config | guardar la configuración del router que se ha creado                      |

| <b>SWITCH A1</b>              | <b>Especificaciones</b>           |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| conf term                     | Ingresa a la configuración        |
| interface GigabitEthernet 0/1 | Interface que se va a configurar. |

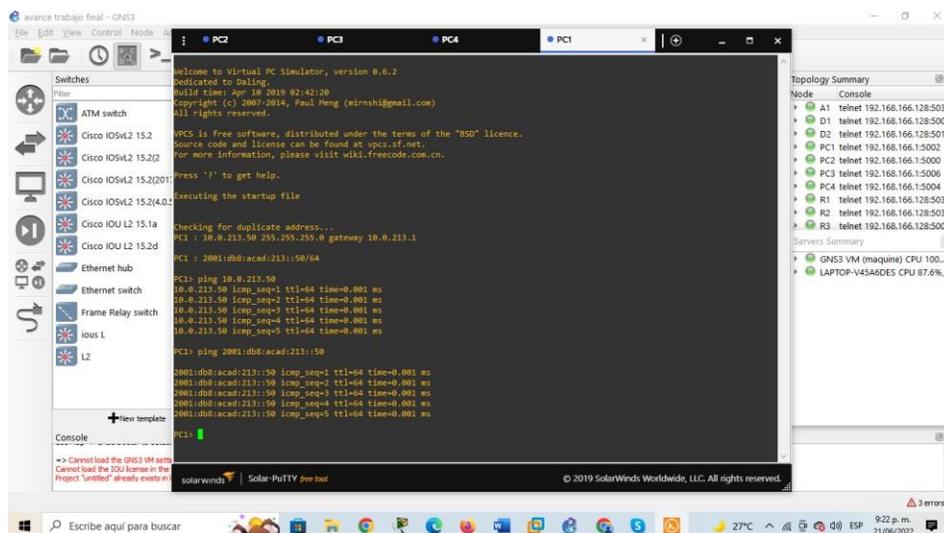
|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| switchport mode access             | con este comando la interfaz cambia al modo de enlace troncal permanente. |
| switchport access vlan 8           | Cambiamos la interfaz a modo de acceso permanente                         |
| spanning-tree portfast             | Permite a los usuario finales obtener acceso inmediato a la red de capa 2 |
| no shutdown                        | No apagar   |
| end                                | Salir de la configuración   |
| copy running-config startup-config | guardar la configuración del router que se ha creado                      |

- Se configuro y se habilito los puertos de cada switch para que los PCs puedan tener acceso.

### 3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.

Desde la PC1, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2. Desde la PC3, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

### FIGURA 8 verificación PING de pc1 y pc2



**FIGURA 9 verificación PING de pc3 y pc4**

```

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

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=114.692 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.545 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=53.051 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=42.418 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=45.233 ms
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=70.839 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=38.017 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=52.709 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=39.053 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=38.814 ms
PC1>
    
```

- verificamos la conectividad entre los PCs, teniendo en cuenta que solo pueden hacer PING entre si los PC1 con PC2 y PC3 con PC4, como evidencia están las anteriores imágenes.

**PARTE 4. CONFIGURE SECURITY**

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Las tareas de configuración son las siguientes:

- 4.1 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local. Configure un secreto de habilitación de la siguiente manera:

- Tipo de algoritmo: **SCRYPT**
- Contraseña: cisco12345cisco.

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Conf term                           | Ingresa a la configuración                |
| enable algorithm-type SCRYPT secret | Para crear una contraseña de habilitación |
| Cisco12345cisco                     | Contraseña de habilitación                |

- se realizó la configuración con la intención que por medio de un secreto de habilitación se pueda crear una cuenta de usuario local y asignación de contraseña.

- 4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.

Configurar un usuario local.

- Nombre: **administrador**
- Nivel de privilegio: **15**
- Contraseña: **cisco12345cisco.**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| username admin privilege 15  | Se crea el usuario administrador privilegiado |
| Algorithm-type SCRYPT secret | se usa para habilitar la contraseña           |
| cisco12345cisco              | Contraseña de habilitación                    |

- Creamos la cuenta de usuario local y usamos su contraseña.

### 4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA.

Habilite la autenticación AAA usando la base de datos local en todas las líneas.

|   |  |
|---|--|
| aaa new-model                               | Comando para autenticar, habilitar y contabilización |
| aaa authentication login default local-case | Se define las listas de métodos de autenticación.    |

- se habilita AAA y AAA autenticación para permitir el acceso al usuario autorizado e impedir el acceso al no autorizado

**FIGURA 10 configuración de seguridad R1**

```

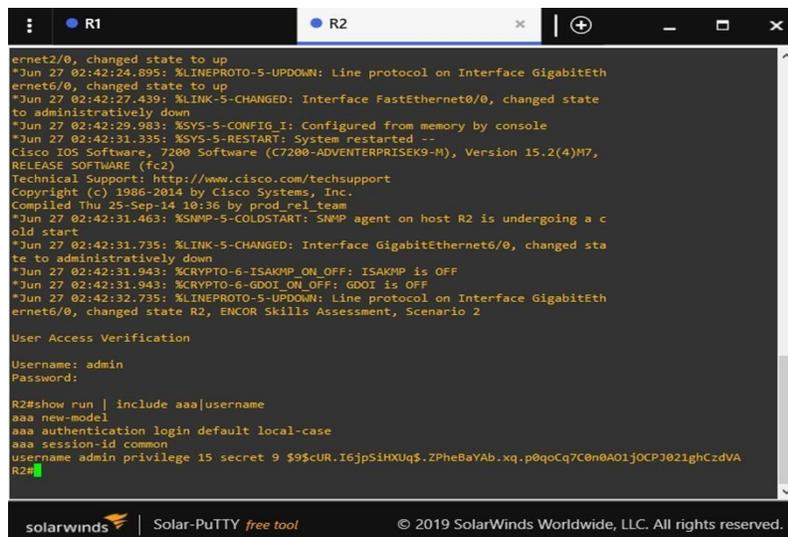
ernet2/0, changed state to up
*Jun 27 02:42:24.587: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state to up
*Jun 27 02:42:27.735: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state
to administratively down
*Jun 27 02:42:30.443: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 27 02:42:31.735: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7,
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 27 02:42:31.907: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a c
old start
*Jun 27 02:42:32.207: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet6/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 27 02:42:32.379: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 27 02:42:32.383: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Jun 27 02:42:33.207: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification

Username: admin
Password:

R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$q4T9YkI.o20R80$DKqldZnNaICK6GZrWlfhqHB/f3yr1rJhsa8sNnP.0AE
R1#
  
```

FIGURA 11 configuración de seguridad R2

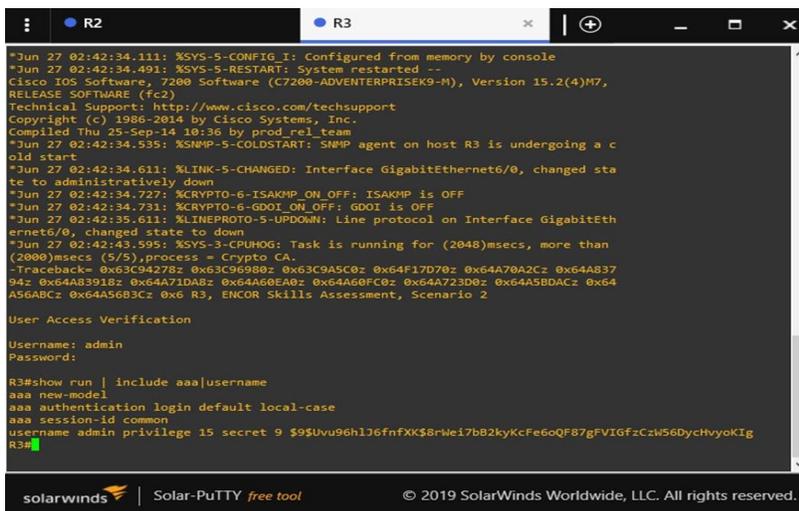


```
ernet2/0, changed state to up
*Jun 27 02:42:24.899: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state to up
*Jun 27 02:42:27.439: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state
to administratively down
*Jun 27 02:42:29.983: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 27 02:42:31.335: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7,
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 27 02:42:31.463: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a c
old start
*Jun 27 02:42:31.735: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet6/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 27 02:42:31.943: %CRYPTO-6-ISAAMP_ON_OFF: ISAAMP is OFF
*Jun 27 02:42:31.943: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Jun 27 02:42:32.735: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification
Username: admin
Password:

R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$CUR.I6jpS1HXUq$.ZPheBaYAb.xq.p8qCq7C0n0A01j0CPJ021ghCzdVA
R2#
```

FIGURA 12 configuración de seguridad R3

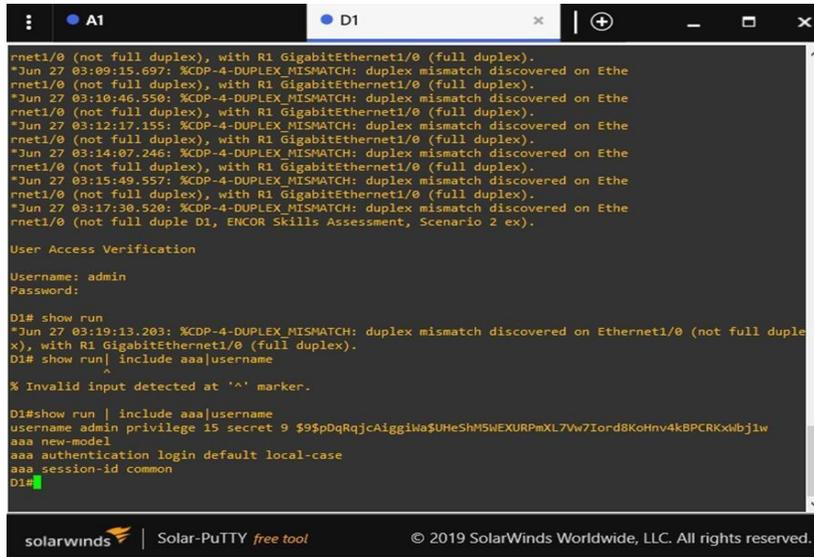


```
*Jun 27 02:42:34.111: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Jun 27 02:42:34.491: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)M7,
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 25-Sep-14 10:36 by prod_rel_team
*Jun 27 02:42:34.535: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R3 is undergoing a c
old start
*Jun 27 02:42:34.611: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet6/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 27 02:42:34.727: %CRYPTO-6-ISAAMP_ON_OFF: ISAAMP is OFF
*Jun 27 02:42:34.731: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Jun 27 02:42:35.611: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state to down
*Jun 27 02:42:43.595: %SYS-3-CPUHOG: Task is running for (2048)msecs, more than
(2000)msecs (5/5), process = Crypto CA.
!Traceback: 0x63C0427Bz 0x63C06980z 0x63C9A5C0z 0x64F17D70z 0x64A70A2Cz 0x64A837
94z 0x64A83918z 0x64A71DABz 0x64A60EA0z 0x64A60FC0z 0x64A723D0z 0x64A5BDAcZ 0x64
A56ABCz 0x64A56B3Cz 0x6 R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification
Username: admin
Password:

R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$Uvu96hJ36fnFK$8rWe17b82kyKcFe6oQF87gFVIGfzCz:W56DychvYoKig
R3#
```

FIGURA 13 configuración de seguridad D1



```
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:00:15.697: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:10:46.550: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:12:17.155: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:14:07.246: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:15:49.557: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
*Jun 27 03:17:30.520: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duple D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ex).

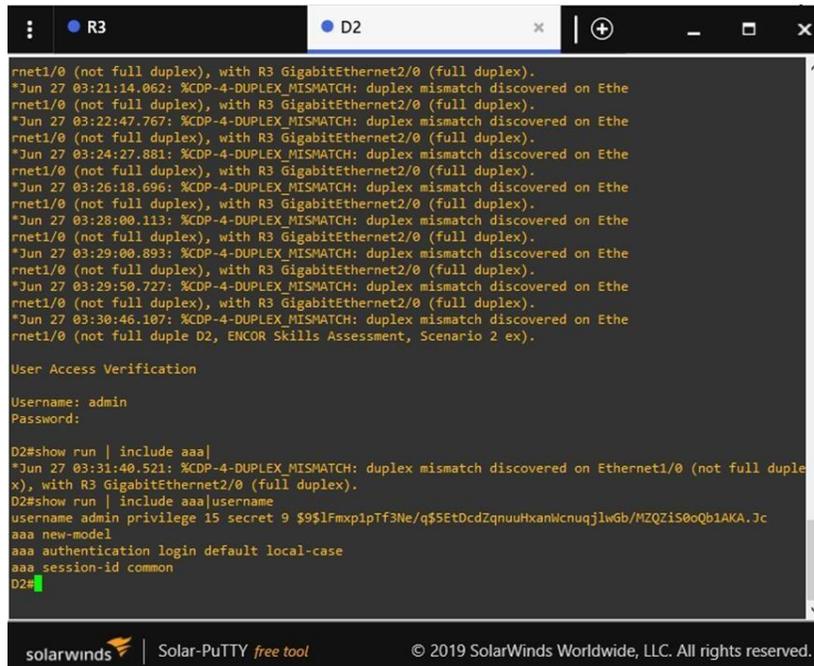
User Access Verification

Username: admin
Password:

D1# show run
*Jun 27 03:19:13.203: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duple
x), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1# show run | include aaa|username
% Invalid input detected at '^' marker.

D1# show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$pdQrjQcAiggiWa$UHeSHMSWEXURPmXL7Vw7Iord8koHnv4k8PCRkxwbj1w
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
D1#
```

FIGURA 14 configuración de seguridad D2



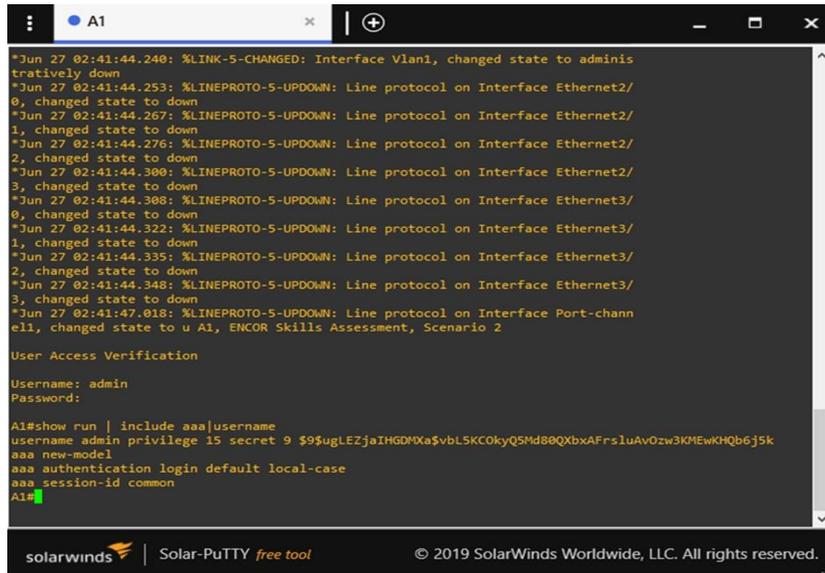
```
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:21:14.062: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:22:47.767: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:24:27.881: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:26:18.696: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:28:00.113: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:29:00.893: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:29:50.727: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
*Jun 27 03:30:46.107: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duple D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ex).

User Access Verification

Username: admin
Password:

D2# show run | include aaa|
*Jun 27 03:31:40.521: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duple
x), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
D2# show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$1FmXp1pTf3Ne/q$5EtDcdZqnuuHxanWcnuqj1wGb/MZQZiS0oQb1AKA.3c
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
D2#
```

**FIGURA 15 configuración de seguridad A1**



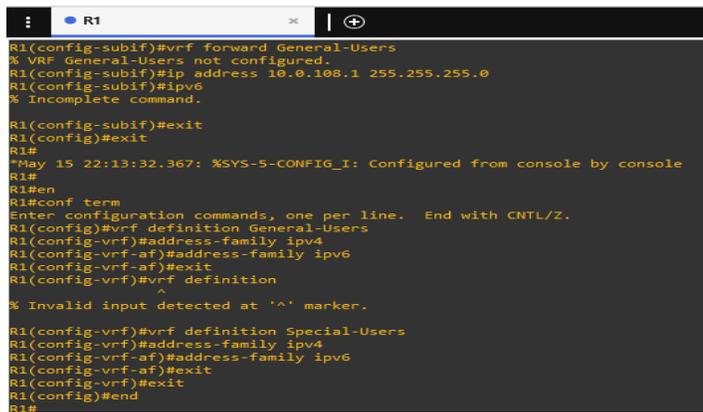
```
A1
*Jun 27 02:41:44.240: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively down
*Jun 27 02:41:44.253: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.267: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.276: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.300: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.308: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.322: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.335: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*Jun 27 02:41:44.348: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
*Jun 27 02:41:47.018: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification
Username: admin
Password:

A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$ugLEZjaIH6DMXa$vbL5KCK0kyQ5Md80QxbAFrsLuAvOzw3KMewKHQb6j5k
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
A1#
```

**EVIDENCIAS DE LAS CONFIGURACIONES.**

**FIGURA 16 evidencia de la configuración de VRF**



```
R1
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
% VRF General-Users not configured.
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6
% Incomplete command.

R1(config-subif)#exit
R1(config)#exit
R1#
*May 15 22:13:32.367: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#en
R1#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#end
R1#
```

FIGURA 17 evidencia de configuraciones de las interfaces IPv4 e IPv6.

```
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface G1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forward General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.200.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface G1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
*May 16 05:23:41.851: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to up
*May 16 05:23:42.851: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface G2/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forward Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1
% Incomplete command.
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface G2/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forward General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#no shutdown
```

FIGURA 18 evidencia de configuración de rutas estáticas

```
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2011 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 04-Mar-11 06:249 by prod_fel_team
*May 16 06:27:19.755: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a cold
*May 16 06:27:19.899: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*May 16 06:27:19.903: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
R2#
R2#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#exit
R2#con
*May 16 06:37:59.335: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#end
```

FIGURA 19 evidencia de la configuración de enlace troncal.

```
D1(config)#interface range g3/0-3
D1(config-if-range)#sh
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface g0/1
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

## CONCLUSIÓN

Se logro evidenciar la importancia y el funcionamiento de protocolos de enrutamiento. Se realizo la configuración multi- VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", creando también rutas estáticas dentro de la topología planteadas en la práctica, así como también red de capa 2 que proporciona una conectividad entre varios dispositivos de una red extensa.

En la configuración de VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas, se comprobó la accesibilidad de un extremo a otro con el fin de que el router 1 pueda hacer ping con el router 3 y así comprobar su conectividad.

Se logro configurar plataformas de conmutación basadas en switches, para los cuales se utilizaron protocolos como STP y la configuración de las VLANs en el escenario de la red corporativa, que nos brindó la comprensión del modo de operación de las subredes, con la cual se puede obtener beneficios de administrar dominios de broadcast independiente en los múltiples escenarios.

## BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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