

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
INFORME FINAL DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**JHONATTAN TORO VACA**

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
INFORME DE AVANCE – DOCUMENTO FINAL PARA GRADO

**JHONATTAN TORO VACA**

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

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

BOGOTÁ DC, 26 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

El principal objetivo con el desarrollo de este proyecto es mejorar mis cualidades intelectuales y profesionales, para lograrlo se hace necesario el apoyo de muchas personas que ayudan a cumplir de manera adecuada estas metas, ha sido de vital importancia el apoyo que he recibido de parte de mi familia lo cuales me han motivado día tras día a lograr todos los objetivos planteados. De igual manera toda la formación brindada por parte de los tutores con el fin de orientar el desarrollo de todas las actividades a un cumplimiento apropiado y un aprendizaje práctico. Por lo anterior no puedo pasar por alto agradecer a mi familia y al personal de tutores que han sido esos pilares que han soportado todo mi proceso de aprendizaje.

## CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>CONTENIDO</b> .....	5
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	7
<b>GLOSARIO</b> .....	8
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>DESARROLLO</b> .....	11
<b>Escenario Propuesto para el desarrollo</b> .....	11
<b>Parte 1: construcción de la red con su configuración básica y direccionamiento</b> ....	11
<b>Paso 1: topología del escenario en GNS3 con su respectivo cableado.</b> .....	11
<b>Paso 2: Configuración ajustes básicos.</b> .....	12
Configuración de los ROUTER R1, R2 o R3 .....	12
Configuración Switch D1, D2 y A1 .....	12
Configuración computadores .....	12
<b>Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático</b> .....	13
<b>Configuración VRF en los dispositivos</b> .....	13
Configuración interfaces en R1 .....	13
Configuración enrutamiento en R1 .....	14
Configuración interfaces en R2 .....	14
Configuración enrutamiento en R2 .....	15
Configuración interfaces en R3 .....	15
Configuración enrutamiento en R3 .....	16
Prueba de conectividad entre R1 y R3 .....	16
<b>Parte 3: Configuración Capa 2 en los SWITCH</b> .....	16
<b>Apagado de puertos en los SWITCH</b> .....	16
<b>Configuración puertos activos en los SWITCH</b> .....	17
<b>Configuración EtherChanel en los SWITCH D1 y A1</b> .....	17
<b>Configuración puertos de conexión entre los SWITCH y los PC</b> .....	18
<b>Prueba de conectividad entre los PC</b> .....	18

**Parte 4: configuración seguridad de los dispositivos ..... 19**  
    **Prueba de seguridad en R1 ..... 20**  
**CONCLUSIONES ..... 21**  
**BIBLIOGRAFÍA..... 22**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario enrutamiento .....	11
Figura 2. Simulación escenario de enrutamiento.....	11
Figura 3. Verificación de conectividad .....	16
Figura 4. Verificación de conectividad PC1 y el PC2 .....	19
Figura 5. Verificación de conectividad PC3 y el PC4 .....	19
Figura 6. Prueba de seguridad dispositivo.....	20

## GLOSARIO

**PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO:** son todos aquellos que permiten descubrir una manera de intercambiar información desde routers hasta otros equipos, con esto mantener una comunicación, las rutas establecidas que pueden existir en una estructura de red permiten que ocurran cambios si se llegara a presentar algún daño en un router. Algunos de los protocolos de enrutamiento que más son usados son IGRP, RIP, EIGRP, OSPF y BGP entre otros.

**VRF:** que por su sigla en inglés corresponde a (Virtual Routing and Forwarding) o enrutamiento y reenvío virtual, es un tipo de enrutamiento usado cuando en una red se requiere intercambiar enrutamiento a múltiples redes que son distintas, pero se encuentran dentro de una misma infraestructura de red.

**ENRUTAMIENTO ESTÁTICO:** consiste en la configuración manual en cada uno de los routers en una topología, dándoles a conocer las rutas y las redes que intervienen para la transmisión de datos o paquetes.

**ETHERCHANNEL:** es la agrupación de varios enlaces para convertirlo en un enlace lógico entre dos dispositivos de red, con el fin de agregar redundancia en la transmisión de datos y así evitar posibles fallos.

**EIGRP (ENHANCED INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL):** protocolo mejorado de enrutamiento a puerta interior de salida, corresponde a un protocolo de enrutamiento vector distancia avanzado el cual contiene características únicas que no poseen otros protocolos de este tipo

**OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST):** es un protocolo de enrutamiento dinámico el cual crea enrutamiento usando todos los routers de la red para construir información sobre la red, luego estos llenan esta red con la información para que todos los dispositivos tengan comunicación gracias a que conocen la misma información.

## **RESUMEN**

El desarrollo del presente trabajo consiste en un escenario de red cuya topología tiene tres Routers, los cuales están configurados con los protocolos de direccionamiento IPv4 e IPv6, a su vez cuentan con la configuración de dos tablas de enrutamiento independientes a través de VRF que son denominadas especial y general, por lo que se crearon dos VLAN designadas como 8 y 13, con un protocolo de enrutamiento estático. Estos Routers tienen conexión con tres Switches que están configurados con las VLAN en sus puertos de acuerdo a lo establecido en la topología. Finalmente, los Switches están conectados a 4 host, distribuidos 2 host en una VLAN y 2 en la otra.

Palabras Clave: CCNP, VRF, Conmutación, Enrutamiento, Redes.

## **ABSTRACT**

The development of this work consists of a network scenario whose topology have three Routers, which are configured with IPv4 and IPv6 addressing protocols, in turn it has the configuration of two independent routing tables through VRF that are called special and general, so two VLANs designated as 8 and 13 were created, with a static routing protocol. These Routers are connected to three Switches that are configured with the VLANs on their ports according to the topology. Finally, the switches are connected to 4 hosts, with 2 hosts distributed in one VLAN and 2 in the other.

Keywords: CCNP, VRF, Routing, Swicthing, Networking.

## INTRODUCCIÓN

Para realizar la implementación de cualquier topología de red independiente de los protocolos o el tipo que se realice, es indispensable configurar de forma adecuada estos protocolos para que exista la apropiada comunicación ya que con este proceso se logra el anuncio de las rutas que sean las indicadas para que los dispositivos de red puedan realizar el proceso; ya con este paso concluido la configuración lo que debe hacer es encontrar las mejores rutas para entablar comunicación. Para este caso particular como la topología de red a realizar cuenta con dos grupos independientes pero que deben contar con comunicación, se implementa un enrutamiento multiprotocolo.

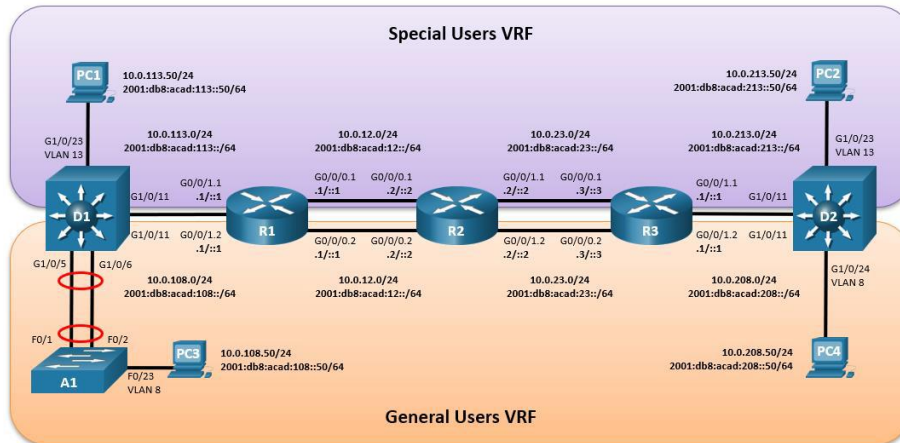
Para esta topología en especial se requería la implementación de dos redes totalmente independientes las cuales debían ser configuradas en los Routers, para este caso se utiliza la tecnología VRF (Virtual Routing and Forwarding) la cual consiste en la creación de rutas virtuales con el fin de favorecer el intercambio de datos en redes diferentes, pero usando la misma infraestructura física. Con esta tecnología se pueden construir dos o más rutas virtuales las cuales eran necesarias para cumplir con el desarrollo de la red.

La configuración de puertos es otro factor importante durante el desarrollo de la topología, en el caso de los Routers se debe tener en cuenta en que segmento de red se encuentra para que el enrutamiento pueda ser aplicado correctamente, para este caso en especial la creación de subinterfaces es importante para la aplicación de la tecnología VRF. En el caso de los switches la conexión entre dispositivos implica si los puertos deben ir configurados en modo troncal o de acceso, esto con el fin de establecer el acceso a las VLAN y así mismo restringir las que no se requieran.

## DESARROLLO

### Escenario Propuesto para el desarrollo

Figura 1. Escenario enrutamiento

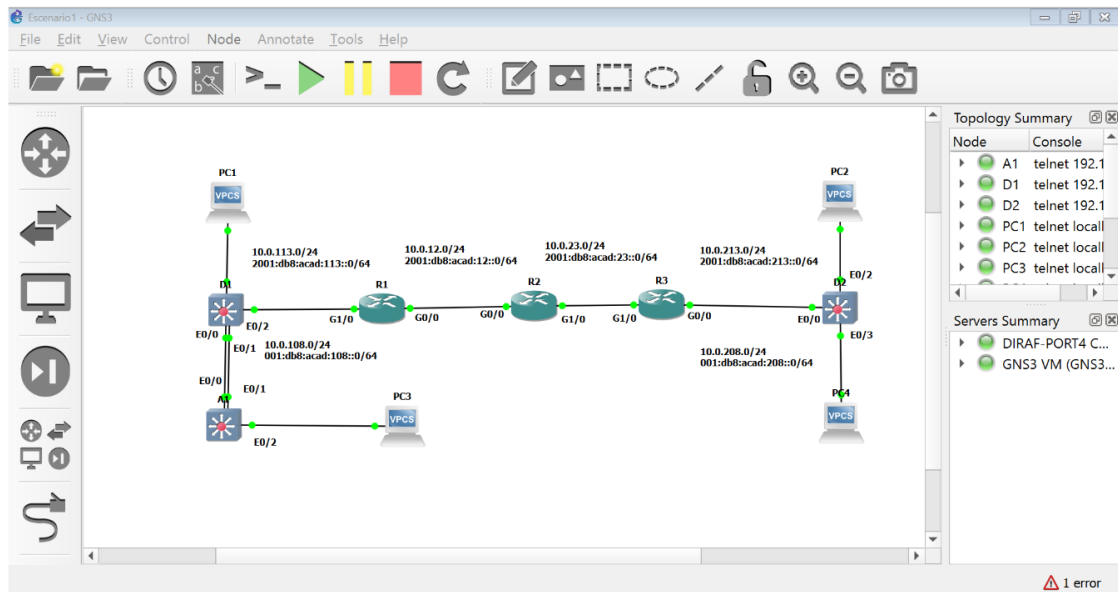


Fuente: Tomado de 1.DOCUMENTO FINAL.docx

### Parte 1: construcción de la red con su configuración básica y direccionamiento

Paso 1: topología del escenario en GNS3 con su respectivo cableado.

Figura 2. Simulación escenario de enrutamiento



Fuente: Tomado de GNS3

## Paso 2: Configuración ajustes básicos.

Se realizó la configuración inicial de todos los routers indicando el direccionamiento de cada uno de las interfaces que intervienen.

### Configuración de los ROUTER R1, R2 o R3

```
hostname R1 #Se nombre el router (R1, R2 o R3)
ipv6 unicast-routing #Se habilita el protocolo IPV6
no ip domain lookup #Desactivacion búsqueda de dominio IP
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # #Mensaje de aviso
line con 0 #Configuración línea de consola
exec-timeout 0 0 #Configuración tiempo de espera en sesión remota
logging synchronous #Sincronización sistema operativo
```

### Configuración Switch D1, D2 y A1

```
hostname D1 #Se nombre el conmutador (D1, D2 y A1)
ip routing #Se habilita el enrutamiento
ipv6 unicast-routing #Se habilita el protocolo IPV6
no ip domain lookup #Desactivacion búsqueda de dominio IP
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # #Mensaje de aviso
line con 0 #Configuración línea de consola
exec-timeout 0 0 #Configuración tiempo de espera en sesión remota
logging synchronous #Sincronización sistema operativo
vlan 8 #Configuración VLAN 8
name General-Users #Se nombra la VLAN 8
vlan 13 #Configuración VLAN 13
name Special-Users #Se nombra la VLAN 13
```

### Configuración computadores

Posteriormente se aplican los comandos en consola de los computadores para la asignación de el direccionamiento IP e IPV6

#### PC1

```
ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1
ipv6 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:113::1
```

#### PC2

```
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
ipv6 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:213::1
```

#### PC3

```
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
```

```
ipv6 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:108::1
```

PC4

```
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
```

```
ipv6 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:208::1
```

## Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

### Configuración VRF en los dispositivos

Se realizó la configuración VRF en los tres ROUTER tanto para IPV4 e IPV6 utilizando los siguientes comandos.

vrf definition special	#Se define vrf "especial"
address-family ipv4	#Se activa protocolo IPV4 en la VRF
address-family ipv6	#Se activa protocolo IPV6 en la VRF
vrf definition general	#Se define vrf "general"
address-family ipv4	#Se activa protocolo IPV4 en la VRF
address-family ipv6	#Se activa protocolo IPV6 en la VRF

### Configuración interfaces en R1

Se realizó la configuración de los puertos en el router R1 aplicando los siguientes comandos.

interface GigabitEthernet0/0	#Se ingresa al puerto
no shutdown	#Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet1/0	#Se ingresa al puerto
no shutdown	#Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet0/0.2	#Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 8	#Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding general	#Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	#Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::1:2 link-local	#Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64	#Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet1/0.2	#Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 8	#Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding general	#Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0	#Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::1:4 link-local	#Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:108::1/64	#Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet0/0.1	#Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 13	#Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding special	#Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	#Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::1:1 link-local	#Se agrega el link-local al puerto

```

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet1/0.1 #Se crea una subinterfaz
 encapsulation dot1Q 13 #Se habilita el modo de encapsulación
 vrf forwarding special #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
 ip address 10.0.113.1 255.255.255.0 #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
 ipv6 address FE80::1:3 link-local #Se agrega el link-local al puerto
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:113::1/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto

```

## Configuración enrutamiento en R1

Se realizó el procedimiento de enrutamiento estático tanto en IPV4 e IPV6 en el router R1 aplicando los siguientes comandos.

```

ip route vrf general 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf general 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf special 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf special 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.2

ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2

```

## Configuración interfaces en R2

Se realizó la configuración de los puertos en el router R2 aplicando los siguientes comandos.

```

interface GigabitEthernet0/0 #Se ingresa al puerto
no shutdown #Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet1/0 #Se ingresa al puerto
no shutdown #Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet0/0.1 #Se crea una subinterfaz
 encapsulation dot1Q 13 #Se habilita el modo de encapsulación
 vrf forwarding special #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
 ipv6 address FE80::2:1 link-local #Se agrega el link-local al puerto
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet0/0.2 #Se crea una subinterfaz
 encapsulation dot1Q 8 #Se habilita el modo de encapsulación
 vrf forwarding general #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
 ipv6 address FE80::2:2 link-local #Se agrega el link-local al puerto
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet1/0.1 #Se crea una subinterfaz
 encapsulation dot1Q 13 #Se habilita el modo de encapsulación
 vrf forwarding special #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
 ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
 ipv6 address FE80::2:3 link-local #Se agrega el link-local al puerto
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto

```

```

interface GigabitEthernet1/0.2          #Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 8                   #Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding general                  #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0     #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::2:4 link-local       #Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64    #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto

```

## Configuración enrutamiento en R2

Se realizó el procedimiento de enrutamiento estático tanto en IPV4 e IPV6 en el router R2 aplicando los siguientes comandos.

```

ip route vrf general 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route vrf general 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf special 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf special 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3

```

```

ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3

```

## Configuración interfaces en R3

Se realizó la configuración de los puertos en el router R3 aplicando los siguientes comandos.

```

interface GigabitEthernet0/0          #Se ingresa al puerto
no shutdown                           #Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet1/0         #Se ingresa al puerto
no shutdown                           #Se enciende el puerto
interface GigabitEthernet0/0.1       #Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 13               #Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding special                #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0  #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::3:3 link-local     #Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:213::1/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet0/0.2       #Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 8                #Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding general                #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0  #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::3:4 link-local     #Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:208::1/64 #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto
interface GigabitEthernet1/0.1       #Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 13               #Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding special                #Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0   #Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::3:1 link-local     #Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 1:DB8:ACAD:23::3/64     #Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto

```

interface GigabitEthernet1/0.2	#Se crea una subinterfaz
encapsulation dot1Q 8	#Se habilita el modo de encapsulación
vrf forwarding general	#Se habilita el tipo de VRF en la interfaz
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0	#Se agrega direccionamiento IPV4 al puerto
ipv6 address FE80::3:2 link-local	#Se agrega el link-local al puerto
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64	#Se agrega direccionamiento IPV6 al puerto

### Configuración enrutamiento en R3

Se realiza el procedimiento de enrutamiento estático tanto en IPV4 e IPV6 en el router R3 aplicando los siguientes comandos.

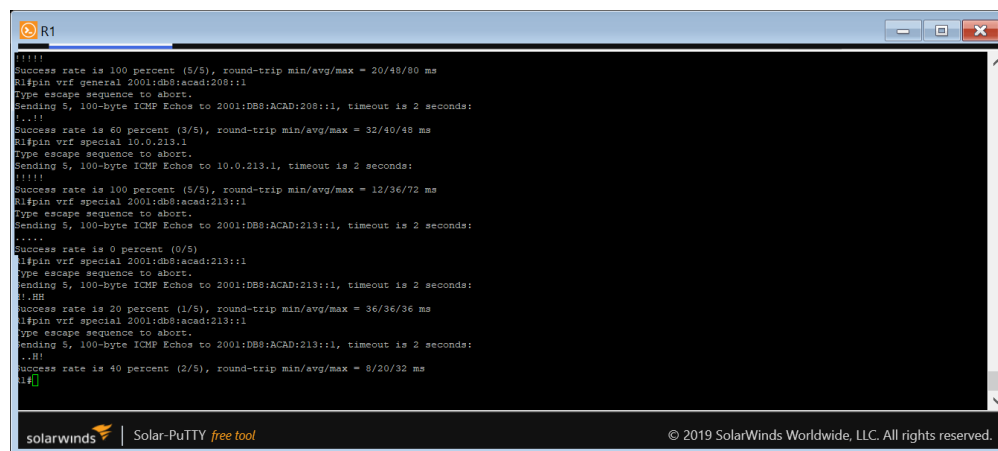
```
ip route vrf general 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf general 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf special 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf special 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
```

```
ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf special 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf general 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
```

### Prueba de conectividad entre R1 y R3

Por último, se realiza la verificación de conexión entre R1 y R3

Figura 3. Verificación de conectividad



Fuente: Tomado de GNS3

## Parte 3: Configuración Capa 2 en los SWITCH

### Apagado de puertos en los SWITCH

En la primera parte se deben apagar los puertos de los switch D1, D2 y A1, para lo cual se utilizan los siguientes comandos en cada uno de ellos.

interface range e0/0-3 shutdown	#Se elige el primer rango de puertos #Se apagan el rango de puertos seleccionados
interface range e1/0-3 shutdown	#Se elige el primer rango de puertos #Se apagan el rango de puertos seleccionados
interface range e2/0-3 shutdown	#Se elige el primer rango de puertos #Se apagan el rango de puertos seleccionados
interface range e3/0-3 shutdown	#Se elige el primer rango de puertos #Se apagan el rango de puertos seleccionados

## Configuración puertos activos en los SWITCH

Para la segunda parte se configuran los puertos de los switch D1 y D2 los cuales tienen conexión directa con los router, para lo cual se aplican los siguientes comandos.

D1(config)#interface e0/2	#Se accede al puerto
D1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto
D1(config-if)#switchport trunk enc dot1q	#Se habilita la encapsulación
D1(config-if)#switchport mode trunk	#Se habilita el modo troncal

D2(config)#interface e0/0	#Se accede al puerto
D2(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto
D2(config-if)#switchport trunk enc dot1q	#Se habilita la encapsulación
D2(config-if)#switchport mode trunk	#Se habilita el modo troncal

## Configuración EtherChannel en los SWITCH D1 y A1

Para la tercera parte se crea un canal EtherChannel para la comunicación entre los switch D1 y A1, para lo cual se aplicaron los siguientes comandos.

D1(config)#interface port-channel 1	#Se crea el canal EtherChannel
D1(config-if)#switchport	#Se configura para capa 2
D1(config-if)#interface e0/0	#Se ingresa al puerto a configurar
D1(config-if)#channel-group 1 mode des	#Se configura el puerto para usar el canal
D1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura el puerto la vlan
D1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto
D1(config-if)#interface e0/1	#Se ingresa al puerto a configurar
D1(config-if)#channel-group 1 mode des	#Se configura el puerto para usar el canal
D1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura el puerto la vlan
D1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto

A1(config)#interface port-channel 1	#Se crea el canal EtherChannel
A1(config-if)#switchport	#Se configura para capa 2
A1(config-if)#interface e0/0	#Se ingresa al puerto a configurar

A1(config-if)#channel-group 1 mode des	#Se configura el puerto para usar el canal
A1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura en el puerto la vlan
A1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto
A1(config-if)#interface e0/1	#Se ingresa al puerto a configurar
A1(config-if)#channel-group 1 mode des	#Se configura el puerto para usar el canal
A1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura el puerto la vlan
A1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto

### **Configuración puertos de conexión entre los SWITCH y los PC**

Finalmente se configuran los puertos de los switch D1, D2 y A1; donde están conectados los equipos de cómputo, para lo cual se realiza la implementación de los siguientes comandos.

D1(config)#interface e1/0	#Se ingresa al puerto a configurar
D1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13	#Se configura en el puerto la vlan
D1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto

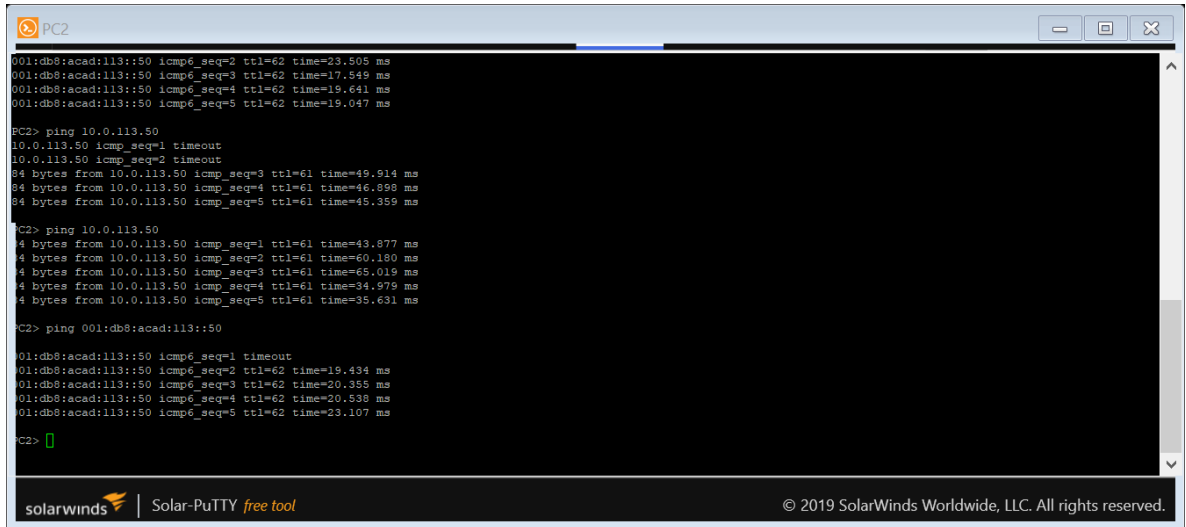
D2(config)#interface e0/2	#Se ingresa al puerto a configurar
D2(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13	#Se configura en el puerto la vlan
D2(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto
D2(config-if)#interface e0/3	#Se ingresa al puerto a configurar
D2(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura en el puerto la vlan
D2(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto

A1(config)#interface e0/2	#Se ingresa al puerto a configurar
A1(config-if)#switchport mode access	#Se configura el puerto en modo acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8	#Se configura en el puerto la vlan
A1(config-if)#no shutdown	#Se enciende el puerto

### **Prueba de conectividad entre los PC**

Se realizó prueba de conectividad entre el PC1 y el PC2, realizando un intercambio de paquetes mediante el comando PING.

Figura 4. Verificación de conectividad PC1 y el PC2



```
001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=2 ttl=62 time=23.505 ms
001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=3 ttl=62 time=17.549 ms
001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=4 ttl=62 time=19.641 ms
001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=5 ttl=62 time=19.047 ms

PC2> ping 10.0.113.50
10.0.113.50 icmp_seq=1 timeout
10.0.113.50 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=49.914 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=46.890 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=45.359 ms

PC2> ping 10.0.113.50
4 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=43.877 ms
4 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.180 ms
4 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=65.019 ms
4 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=34.979 ms
4 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=35.631 ms

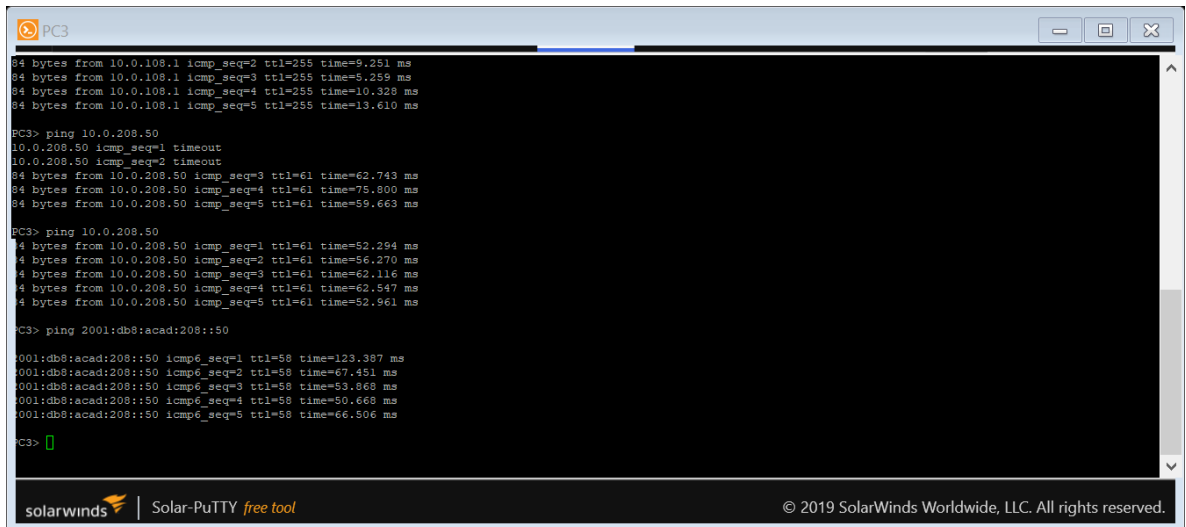
PC2> ping 001:db8:acad:113::50
01:db8:acad:113::50 icmp6_seq=1 timeout
01:db8:acad:113::50 icmp6_seq=2 ttl=62 time=19.434 ms
01:db8:acad:113::50 icmp6_seq=3 ttl=62 time=20.355 ms
01:db8:acad:113::50 icmp6_seq=4 ttl=62 time=20.538 ms
01:db8:acad:113::50 icmp6_seq=5 ttl=62 time=23.107 ms

PC2>
```

Fuente: Tomado de GNS3

Se realizo prueba de conectividad entre el PC3 y el PC4, realizando un intercambio de paquetes mediante el comando PING.

Figura 5. Verificación de conectividad PC3 y el PC4



```
84 bytes from 10.0.108.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.251 ms
84 bytes from 10.0.108.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.259 ms
84 bytes from 10.0.108.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=10.328 ms
84 bytes from 10.0.108.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=13.610 ms

PC3> ping 10.0.208.50
10.0.208.50 icmp_seq=1 timeout
10.0.208.50 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=62.743 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=75.800 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=59.663 ms

PC3> ping 10.0.208.50
4 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=52.294 ms
4 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=56.270 ms
4 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=62.116 ms
4 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=62.547 ms
4 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.961 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=123.387 ms
001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=67.451 ms
001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=53.868 ms
001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=50.668 ms
001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=66.506 ms

PC3>
```

Fuente: Tomado de GNS3

#### Parte 4: configuración seguridad de los dispositivos

Ya por último se debe realizar la configuración de los protocolos de seguridad de los dispositivos de conmutación y enrutamiento que se encuentran distribuidos en la topología, para lo cual se debe aplicar en cada uno de los equipos los siguientes comandos de configuración.

Configure terminal	#Modo configuración
service password-encryption	#Se habilita contraseña
enable secret cisco12345cisco	#Se establece contraseña en el modo EXE
username admin secret 0 cisco12345cisco	#Se crea usuario Admin con contraseña
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco	#Se crea usuario Admin en privilegio nivel 15 con contraseña
aaa new-model	#Se habilita autenticación AAA
aaa authentication login default local	#Se autoriza usuario AAA para hacer cambios en el dispositivo

### Prueba de seguridad en R1

Se realizó prueba de seguridad en R1 verificando la correcta configuración del mismo, donde se puede evidenciar en la imagen que efectivamente al tratar de ingresar solicita usuario y contraseña para el ingreso, en caso de colocarlos erróneamente este no permitirá su acceso.

*Figura 6. Prueba de seguridad dispositivo*



Fuente: Tomado de GNS3

## CONCLUSIONES

- El uso de la herramienta GNS3 permite la simulación de diferentes topologías de red, cuenta con muchas funcionalidades que permiten probar gran serie de protocolos de red, sin embargo, presenta problemas frente a las imágenes de los dispositivos, un alto consumo de recursos del equipo de cómputo y en ocasiones fallas frente al desarrollo de las configuraciones.
- Durante el desarrollo general de configuración de los equipos simulados se presentaron varias dificultades que afectaron la comunicación de los dispositivos, se logró solucionar efectivamente cada uno de los problemas presentados mediante el uso del material de consulta dispuesto para el desarrollo del trabajo e investigación independiente por otras fuentes.
- La práctica en herramientas de simulación de red permite poner a prueba todos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de cualquier actividad académica, encontrarse con diversos inconvenientes de comunicación entre dispositivos y lograr poner en marcha el sistema de red requerido, permite afianzar los conocimientos generando con esto habilidades para la solución de problemas en el campo de la ingeniería.
- Para el desarrollo del presente trabajo se logró implementar correctamente las configuraciones en los dispositivos de la red propuesta, mediante el uso de protocolos y configuración de VLANs. Teniendo en cuenta lo anterior se puede evidenciar la apropiación de conceptos y procedimientos a través de las actividades complementarias del curso CISCO CCNP.

## BIBLIOGRAFÍA

ARIGANELLO, Ernesto. (2016). Grupo Editorial RA-MA. VRF lite. Redes Cisco. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=Sh3pRmTdNN8C&pg=PA105&dq=ip+route+vrf++cisco&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiiv4Su78P4AhUwgoQIHcwZBnsQ6AF6BAglEAI#v=onepage&q=ip%20route%20vrf%20%20cisco&f=false>

CISCO. EtherChannel and 802.1Q Trunks Between Catalyst XL Switches and Catalyst Layer 2 Fixed Configuration Switches Configuration Example. 15/06/2022. Disponible en <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/switches/catalyst-2900-xl-series-switches/21041-131.html>

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

Granados, G. (2021). Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab [OVI]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10596/24167>

Granados, G. (2021). Registro y acceso a la plataforma Cisco CCNP [OVI]. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/24419>

UNAD (2020). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>