

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

OSCAR DAVID SÁNCHEZ PUCHE

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SANTA MARTA  
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

OSCAR DAVID SÁNCHEZ PUCHE

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

TUTOR:  
GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SANTA MARTA  
2023

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Santa Marta, 4 de mayo del 2023

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre y mi padre, por el apoyo que me brindan a diario y por ser el pilar más trascendental de mi vida, les agradezco por absolutamente todo.

A mis hermanos por el apoyo que nos brindamos los unos a los otros en los buenos y en los malos momentos.

A los profesores de la universidad por brindarme la mejor educación.

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
DESARROLLO .....	11
1 ESCENARIO.....	11
1.1 PARTE 1: CONSTRUCCIÓN DE LA RED, CONFIGURACIONES BÁSICAS Y DIRECCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS .....	12
1.2 PARTE 2: CONFIGURACION VRF Y EL ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	21
1.3 PARTE 3: CONFIGURACIÓN CAPA 2 .....	28
1.4 PARTE 4: CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD.....	34
CONCLUSIONES .....	37
REFERENCIAS .....	38

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Escenario.....	11
Figura 2 Simulación Escenario .....	12
Figura 5 Guardando las configuraciones en R1.....	16
Figura 6 Guardando las configuraciones en R2.....	17
Figura 7 Guardando las configuraciones en R3.....	17
Figura 8 Guardando las configuraciones en D1.....	18
Figura 9 Guardando las configuraciones en D2.....	18
Figura 10 Guardando las configuraciones en A1 .....	19
Figura 11 Direccionamiento en PC1 .....	19
Figura 12 Direccionamiento en PC2 .....	20
Figura 13 Direccionamiento en PC3 .....	20
Figura 14 Direccionamiento en PC4 .....	21
Figura 15 Configuración VRF en R1 .....	25
Figura 16 Configuración VRF en R2 .....	25
Figura 17 Configuración VRF en R3.....	25
Figura 18 Configuración rutas estáticas en R1 .....	27
Figura 19 Configuración rutas estáticas en R2 .....	27
Figura 20 Configuración rutas estáticas en R3 .....	27
Figura 21 Ping vrf general-users 10.0.208.9.....	27
Figura 22 Ping vrf general-users 2001:db8:acad:208::1 .....	28
Figura 23 Ping vrf special-users 10.0.213.9.....	28
Figura 24 Ping vrf special-users 2001:db8:acad:213::1 .....	28
Figura 25 Configuración troncal en D1 .....	31
Figura 26 Configuración troncal en D2 .....	31
Figura 27 Configuración Etherchannel en D1 .....	31
Figura 28 Configuración Etherchannel en A1 .....	32
Figura 29 Configuración interfaz e0/3 en D1 .....	32
Figura 30 Configuración interfaz e0/2 y e0/1 en D2.....	32
Figura 31 Configuración interfaz e0/2 en A1.....	33
Figura 32 Ping desde PC1 a PC2 .....	33
Figura 33 Ping desde PC2 a PC1 .....	33
Figura 34 Ping desde PC3 a PC4.....	34
Figura 35 Ping desde PC4 a PC3.....	34
Figura 36 Configuración AAA en R1 .....	35
Figura 37 Configuración AAA en R2 .....	36
Figura 38 Configuración AAA en R3.....	36
Figura 39 Configuración AAA en D1 .....	36
Figura 40 Configuración AAA en D2 .....	36
Figura 41 Configuración AAA en A1 .....	36

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Tabla de direccionamiento.....	11

## GLOSARIO

**ENRUTAMIENTO ESTÁTICO:** Un administrador de red utiliza tablas estáticas para configurar y seleccionar manualmente las rutas de red. Es útil en situaciones en que el diseño o los parámetros de la red permanezcan constantes.

**ETHERCHANNEL:** Es una tecnología de agregación de enlaces que agrupa varios enlaces Ethernet físicos en un único enlace lógico. Se utiliza para proporcionar tolerancia a fallos, uso compartido de carga, mayor ancho de banda y redundancia entre switches, routers y servidores.

**PAGP:** (Port Aggregation Protocol o control de agregación de puertos): Facilita la creación automática de Etherchannel mediante el intercambio de paquetes PAGP entre puertos Ethernet; los switches intercambian paquetes PAGP a través de puertos con capacidad para Etherchannel.

**PUERTOS TRUNK:** Es un enlace que se configura en uno o más puertos de un switch para permitir el paso del tráfico de las distintas VLANs que hemos configurado.

**PORTFAST:** Es una función que permite a las estaciones de usuarios finales obtener acceso inmediato a la red de capa 2.

**STP:** (Spanning Tree Protocol): Es un estándar utilizado en la administración de redes, basado en el algoritmo de Árbol Abarcador, para describir como los puentes y conmutadores pueden comunicarse para evitar bucles en la red.

**VRF:** (Virtual Routing and Forwarding): Tipo de tecnología que permite a múltiples instancias de una tabla de enrutamiento existir en el mismo router y trabajar de manera simultánea. Este tipo de tecnología se aplica en routers de red IP con el objetivo de obtener una segmentación lógica para diferentes clientes, aumentando al mismo tiempo el nivel de seguridad.



## RESUMEN

La presente red está integrada por dispositivos de enrutamiento, conmutadores y equipos de cómputo cuyo objetivo primordial es a partir de crear un grupo de usuarios generales y otro de usuarios especiales a través de la configuración multi-VRF; generar accesibilidad independiente en la red para cada grupo sin importar que los equipos de cómputo se encuentren de extremo a extremo en la red. Para esto, posteriormente se configuran las rutas estáticas en los routers, la capa 2 en cada switch forjar la comunicación de los grupos acuerdo a las VLAN 8 y 13 que previamente se crean y por último se configura la seguridad de acceso en toda la red.

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

## ABSTRACT

This network consists of routing devices, switches and computing equipment whose primary objective is to create a general user group and other special users through multi-VRF configuration; generate independent network accessibility for each group regardless of the end-to-end computing equipment in the network. For this purpose, static routes in routers, layer 2 in each switch forge communication groups according to the VLANs 8 and 13 that are previously created and finally security access is configured throughout the network.

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

## INTRODUCCIÓN

Responder adecuadamente en el tiempo actual a las necesidades de conexión, privacidad y seguridad de una red, es el propósito fundamental de un administrador de redes.

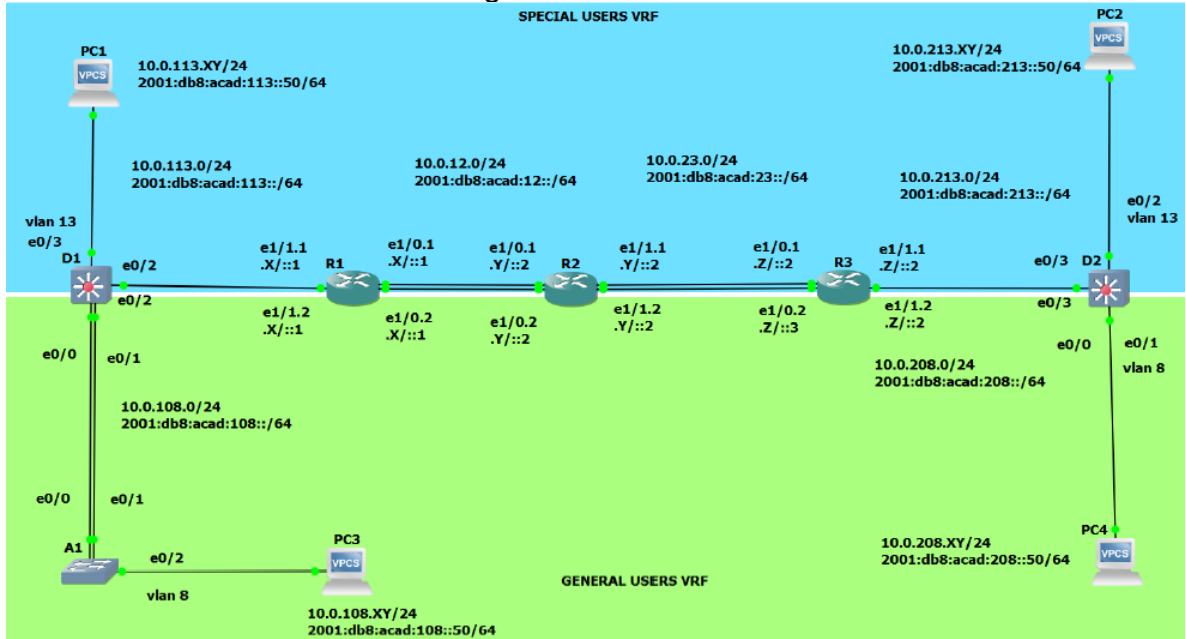
Por lo tanto, con el fin de disminuir y controlar los peligros concurrentes en las redes, la presente red explora diversas configuraciones para garantizar este equilibrio. El objetivo primordial de esta labor se basa en trabajar en el simulador GNS3; el cual acerca el manejo de redes a la realidad profesional. Se crea y conecta la red, realizando primeramente las importantes configuraciones básicas que debe llevar todo dispositivo; por ello, seguidamente se crea un grupo de usuarios generales y otro de usuarios especiales a través de la configuración multi-VRF; posteriormente, se configuran las rutas estáticas de forma manual en los routers; se continua con la configuración de la capa 2 en cada switch para forjar la comunicación de los grupos acuerdo a las VLAN 8 y 13, de configurar los enlaces troncales y los puertos de acceso y por último se configura la seguridad de acceso en toda la red por medio del protocolo AAA.

En la red se genera accesibilidad independiente para cada grupo sin importar que los equipos de cómputo se encuentren de extremo a extremo en la red.

# DESARROLLO

## 1 ESCENARIO

Figura 1 Escenario



Fuente: Guía CCNP

Tabla 1 Tabla de direccionamiento.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.5/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.5/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.56/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.56/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.56/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.56/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

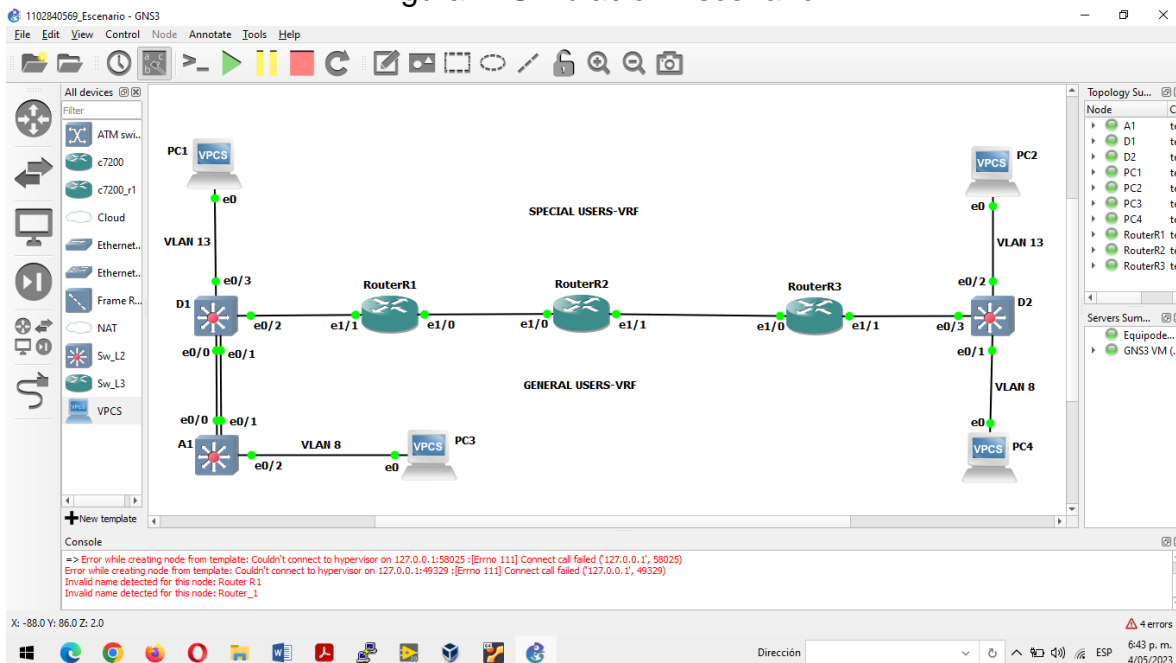
Fuente: Guía CCNP

## 1.1 PARTE 1: CONSTRUCCIÓN DE LA RED, CONFIGURACIONES BÁSICAS Y DIRECCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS

Esta parte, consta de los siguientes pasos:

**Paso 1:** Construcción y cableado la red como se muestra en la topología, además se configuran los slot en cada dispositivo.

Figura 2 Simulación Escenario



Fuente: Elaboración propia

**Paso 2:** Configuraciones básicas, para lo cual se ingresa al modo de configuración global de cada dispositivo.

### Configuración básica Router R1

```
configure terminal  
hostname R1  
ipv6 unicast-routing  
no ip domain lookup
```

```
//Cambia a modo Configuración  
//Asignación de un nombre  
//Habilita el routing IPv6 en el router  
//Desactiva la traducción de nombres a  
dirección del router basado en DNS del  
host
```

```
banner motd # R1, ENCOR Skills  
Assessment, Scenario 2 #  
line con 0
```

```
//Permite configurar un mensaje de  
advertencia  
//Ingresar al modo de configuración de  
línea 0 de la consola
```

exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración

### Configuración básica Router R2

configure terminal	//Cambia a modo Configuración
hostname R2	//Asignación de un nombre
ipv6 unicast-routing	//Habilita el routing IPv6 en el router
no ip domain lookup	//Desactiva la traducción de nombres a dirección del router basado en DNS del host
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Permite configurar un mensaje de advertencia el mensaje aparece al encender el router
line con 0	//Ingresar al modo de configuración de línea 0 de la consola
exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración

### Configuración básica Router R3

configure terminal	//Cambia a modo Configuración
hostname R3	//Asignación de un nombre
ipv6 unicast-routing	//Habilita el routing IPv6 en el router
no ip domain lookup	//Desactiva la traducción de nombres a dirección del router basado en DNS del host
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Permite configurar un mensaje de advertencia el mensaje aparece al encender el router
line con 0	//Ingresar al modo de configuración de línea 0 de la consola

exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración

### Configuración básica Switch D1

configure terminal	//Cambia a modo Configuración
hostname D1	//Asignación de un nombre
ip routing	//Habilita ip routing
ipv6 unicast-routing	//Habilita el routing IPv6 en el router
no ip domain lookup	//Desactiva la traducción de nombres a dirección del router basado en DNS del host
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Permite configurar un mensaje de advertencia el mensaje aparece al encender el router
line con 0	//Ingresar al modo de configuración de línea 0 de la consola
exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración
vlan 8	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name general-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN
exit	//Vuelve al modo EXEC privilegiado
vlan 13	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name special-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN
exit	//Vuelve al modo EXEC privilegiado

### Configuración básica Switch D2

configure terminal	//Cambia a modo Configuración
hostname D2	//Asignación de un nombre
ip routing	//Habilita el routing
ipv6 unicast-routing	//Habilita el routing IPv6 en el router
no ip domain lookup	//Desactiva la traducción de nombres a dirección del router basado en DNS del host
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Permite configurar un mensaje de advertencia el mensaje aparece al encender el router
line con 0	//Ingresar al modo de configuración de línea 0 de la consola
exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración
vlan 8	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name general-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN
exit	//Vuelve al modo EXEC privilegiado
vlan 13	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name special-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN
exit	//Vuelve al modo EXEC privilegiado

### Configuración básica Switch A1

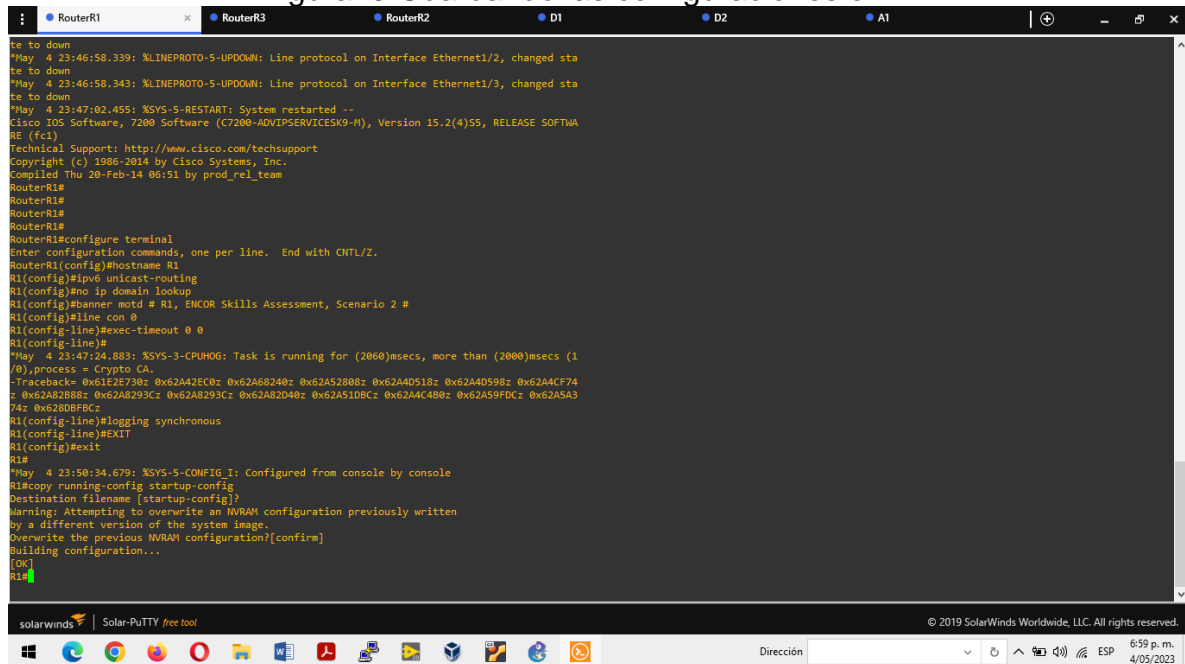
configure terminal	//Cambia a modo Configuración
hostname A1	//Asignación de un nombre
ip routing	//Habilita el routing
ipv6 unicast-routing	//Habilita el routing IPv6 en el router
no ip domain lookup	//Desactiva la traducción de nombres a dirección del router basado en DNS del host
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Permite configurar un mensaje de advertencia el mensaje aparece al encender el router
line con 0	//Ingresar al modo de configuración de línea 0 de la consola

exec-timeout 0 0	//Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	//Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla, nos desplacen los comandos que estamos escribiendo en el momento
exit	//Sale del modo de configuración
vlan 8	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name general-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN
exit	//Vuelve al modo EXEC privilegiado
vlan 13	//Crea una VLAN con un número de ID válido
name special-users	//Especifica un nombre único para identificar la VLAN

**Paso 3:** Guardar las configuraciones en todos los dispositivos, por medio del siguiente comando

```
#copy running-config startup-config
```

Figura 3 Guardando las configuraciones en R1



Fuente: Elaboración propia



Figura 4 Guardando las configuraciones en R2

```
Router1 Router3 Router2 x D1 D2 A1
May 4 23:46:56.803: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administrativel
y down
May 4 23:46:58.051: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed sta
te to down
May 4 23:46:58.055: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed sta
te to down
May 4 23:46:58.059: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed sta
te to down
May 4 23:46:58.063: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed sta
te to down
May 4 23:47:02.175: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 15.2(4)55, RELEASE SOFTHA
RE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 20-Feb-18 06:51 by prod_rel_team
May 4 23:47:24.523: %SYS-3-CPUHOG: Task is running for (2060)msecs, more than (2000)msecs (0
/0),process = Crypto CA.
-Traceback= 0x61E2E758z 0x62A42874z 0x62A688F0z 0x62A689B0z 0x62A52858z 0x62A4D518z 0x62A4D598
z 0x62A4CF74z 0x62A82B88z 0x62A8293Cz 0x62A8293Cz 0x62A82D40z 0x62A51DBCz 0x62A4C4B0z 0x62A59F
DCz 0x62A5A374z
Router2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router2(config)#hostname R2
Router2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#exit
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
May 4 23:51:16.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Guardando las configuraciones en R3

```
Router1 Router3 Router2 x D1 D2 A1
May 4 23:46:57.535: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administrativel
y down
May 4 23:46:59.195: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed sta
te to down
May 4 23:46:59.199: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed sta
te to down
May 4 23:46:59.203: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed sta
te to down
May 4 23:46:59.207: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed sta
te to down
May 4 23:47:02.903: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 15.2(4)55, RELEASE SOFTHA
RE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 20-Feb-14 06:51 by prod_rel_team
May 4 23:47:25.343: %SYS-3-CPUHOG: Task is running for (2064)msecs, more than (2000)msecs (1
/0),process = Crypto CA.
-Traceback= 0x61E2B594z 0x61E2EB2Cz 0x62A67340z 0x62A681A8z 0x62A52888z 0x62A4D518z 0x62A4D598
z 0x62A4CF74z 0x62A82B88z 0x62A8293Cz 0x62A8293Cz 0x62A82D40z 0x62A51DBCz 0x62A4C4B0z 0x62A59F
DCz 0x62A5A374z
Router3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router3(config)#hostname R3
Router3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
May 4 23:50:58.439: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Guardando las configuraciones en D1

```
Router1 Router3 RouterR2 D1 D2 A1
ADVIPSERVICESK9-M), Vers1
on 15.2(CML_NIGHTLY_20151
103)FLO_DS657, EARLY DEPL
OYMENT DEVELOPMENT BUILD,
synced to FLO_DS657_P06
TCOLLAPSE_TEAM_TRACK_DS65
PI5
Technical Support: http://
/www.cisco.com/techsupport
t
Copyright (c) 1986-2015 b
y Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 04-Nov-15 02
:31 by mmen
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name general-users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name special-users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#exit
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
*May  4 23:58:46.444: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 873 bytes[OK]
D1#
```

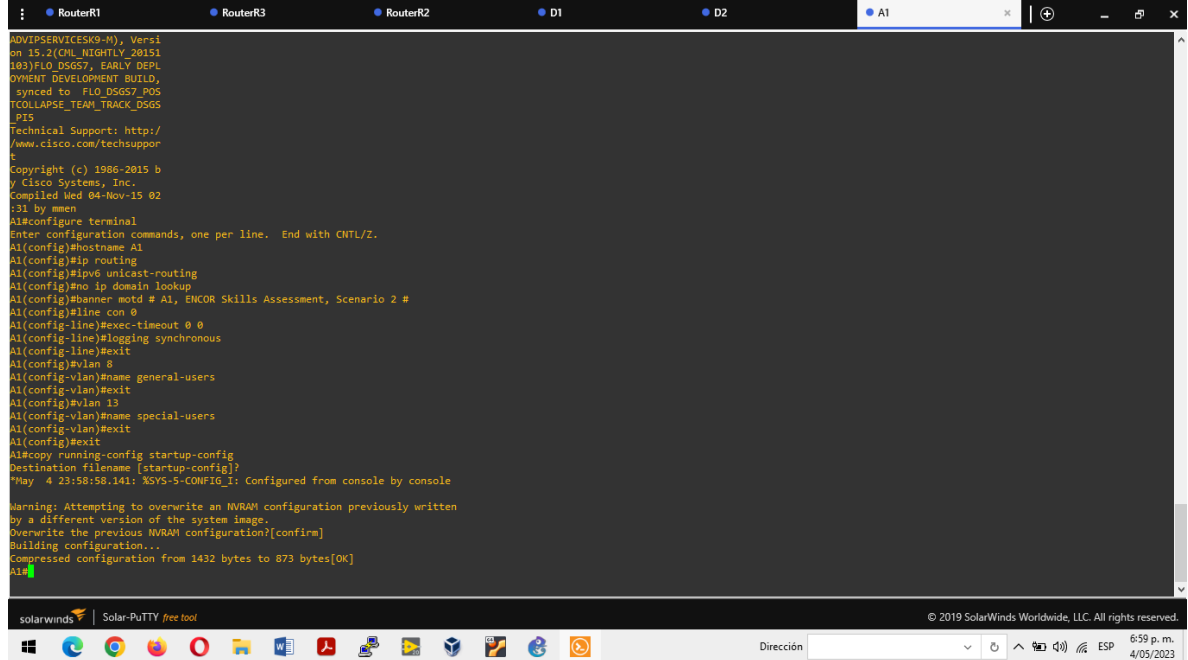
Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Guardando las configuraciones en D2

```
Router1 Router3 RouterR2 D1 D2 A1
ADVIPSERVICESK9-M), Vers1
on 15.2(CML_NIGHTLY_20151
103)FLO_DS657, EARLY DEPL
OYMENT DEVELOPMENT BUILD,
synced to FLO_DS657_P06
TCOLLAPSE_TEAM_TRACK_DS65
PI5
Technical Support: http://
/www.cisco.com/techsupport
t
Copyright (c) 1986-2015 b
y Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 04-Nov-15 02
:31 by mmen
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name general-users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name special-users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#exit
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
*May  4 23:58:51.678: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 876 bytes[OK]
D2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Guardando las configuraciones en A1



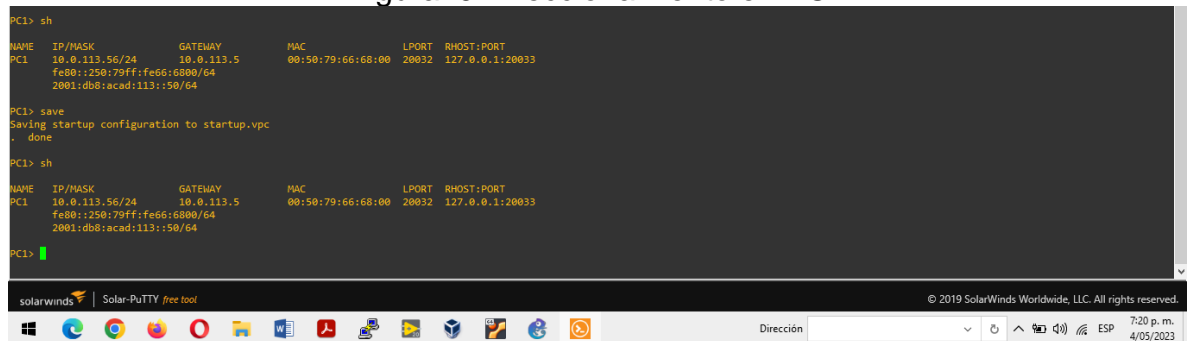
Fuente: Elaboración propia

**Paso 4:** Configuración de los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla 1 de direccionamiento.

### Direccionamiento en PC1

```
ip 10.0.113.56/24 10.0.113.5 //Asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace
ip 2001:DB8:ACAD:113::50/64 //Asigna la dirección IPv6 y su prefijo
save //Guarda la configuración
```

Figura 9 Direccionamiento en PC1

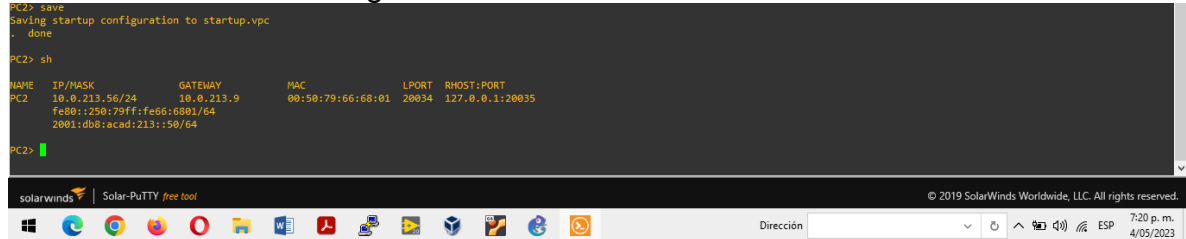


Fuente: Elaboración propia

## Direccionamiento en PC2

```
ip 10.0.213.56/24 10.0.213.9 //Asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace
ip 2001:DB8:ACAD:213::50/64 //Asigna la dirección IPv6 y su prefijo
save //Guarda la configuración
```

Figura 10 Direccionamiento en PC2

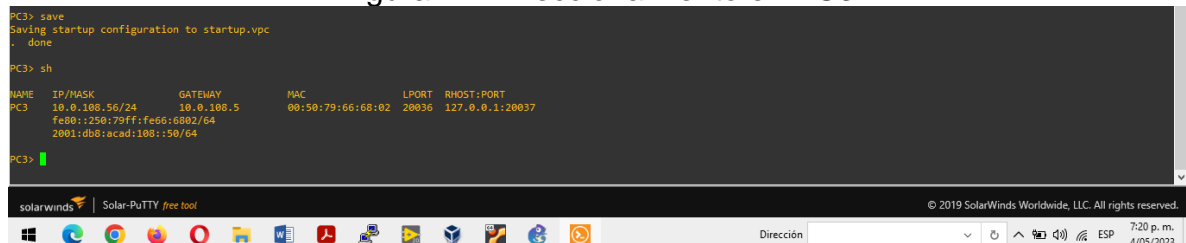


Fuente: Elaboración propia

## Direccionamiento en PC3

```
ip 10.0.108.56/24 10.0.108.5 //Asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace
ip 2001:DB8:ACAD:108::50/64 //Asigna la dirección IPv6 y su prefijo
save //Guarda la configuración
```

Figura 11 Direccionamiento en PC3

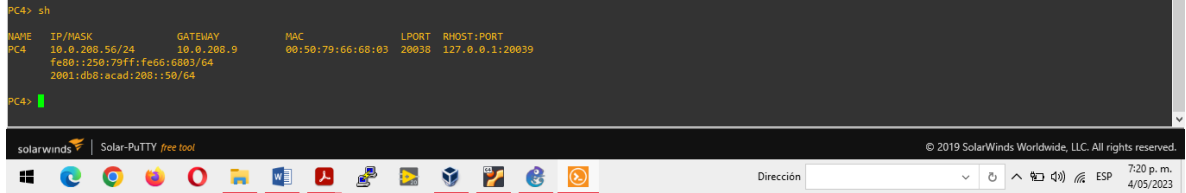


Fuente: Elaboración propia

## Direccionamiento en PC4

```
ip 10.0.208.56/24 10.0.208.9 //Asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace
ip 2001:DB8:ACAD:208::50/64 //Asigna la dirección IPv6 y su prefijo
save //Guarda la configuración
```

Figura 12 Direccionamiento en PC4



Fuente: Elaboración propia

## 1.2 PARTE 2: CONFIGURACION VRF Y EL 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. Consta de los siguientes pasos:

**Paso 1:** Configuración VRF-Lite en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del escenario.

### Configuración VRF en Router R1, R2 y R3

```
configure terminal //Cambia a modo Configuración
vrf definition special-users //Crea instancia de enrutamiento
description special-users //Describe la vrf
address-family ipv4 //Modo configuración familia ipv4
exit //Sale del modo de configuración
description special-users //Describe la vrf
address-family ipv6 //Modo configuración familia ipv6
exit //Sale del modo de configuración
vrf definition general-users //Crea instancia de enrutamiento
description general-users //Describe la vrf
address-family ipv4 //Modo configuración familia ipv4
exit //Sale del modo de configuración
description general-users //Describe la vrf
address-family ipv6 //Modo configuración familia ipv6
```

**Paso 2:** En R1, R2 y R3, se configuran las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento

### Configuración de las interfaces en el Router R1

```
configure terminal //Cambia a modo Configuración
```

```

interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forward special-users

ip address 10.0.12.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward general-users

ip address 10.0.12.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forward special-users

ip address 10.0.113.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward general-users

ip address 10.0.108.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
exit

```

//Ingresa a la interface Ethernet 1/0.1  
//Establece el tipo de encapsulación  
//Asocia la interface a la tabla de enrutamiento  
//Asigna dirección IPv4  
//Configura link-local  
//Configura IPv6  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración  
//Ingresa a la interface Ethernet 1/0.2  
//Se establece el tipo de encapsulación  
//Asocia la interface a la tabla de enrutamiento  
//Asigna dirección IPv4  
//Configura link-local  
//Configura IPv6  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración  
//Ingresa a la interface Ethernet 1/0  
//No se le asigna dirección IP  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración  
//Ingresa a la interface Ethernet 1/1.1  
//Se establece el tipo de encapsulación  
//Asocia interface a tabla de enrutamiento  
//Asigna dirección IPv4  
//Configura link-local  
//Configura IPv6  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración  
//Ingresa a la interface Ethernet 1/1.2  
//Establece el tipo de encapsulación  
//Asocia interface a tabla de enrutamiento  
//Asigna dirección IPv4  
//Configura link-local  
//Configura IPv6  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración  
//Ingresa a la interface Ethernet 1/1  
//No se le asigna dirección IP  
//Activa la interfaz  
//Sale del modo de configuración

## Configuración de las interfaces en el Router R2

```
configure terminal //Cambia a modo Configuración
interface e1/0.1 //Ingresa a la interface Ethernet 1/1.1
encapsulation dot1q 13 //Establece el tipo de encapsulación
vrf forward special-users //Asocia la interface a la tabla de
                          enrutamiento
                          //Asigna dirección IPv4
ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 //Configura link-local
ipv6 address fe80::2:1 link-local //Configura IPv6
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 //Activa la interfaz
no shutdown //Sale del modo de configuración
exit //Ingresa a la interface Ethernet 1/1.2
interface e1/0.2 //Se establece el tipo de encapsulación
encapsulation dot1q 8 //Asocia la interface a la tabla de
vrf forward general-users enrutamiento
                          //Asigna dirección IPv4
ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 //Configura link-local
ipv6 address fe80::2:2 link-local //Configura IPv6
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 //Activa la interfaz
no shutdown //Sale del modo de configuración
exit //Ingresa a la interface Ethernet 1/1
interface e1/0 //No se le asigna dirección IP
no ip address //Activa la interfaz
no shutdown //Sale del modo de configuración
exit //Ingresa a la interface Ethernet 1/2.1
interface e1/1.1 //Establece el tipo de encapsulación
encapsulation dot1q 13 //Asocia interface a tabla de
vrf forward special-users enrutamiento
                          //Asigna dirección IPv4
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 //Configura link-local
ipv6 address fe80::2:3 link-local //Configura IPv6
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 //Activa la interfaz
no shutdown //Sale del modo de configuración
exit //Ingresa a la interface Ethernet 1/2.2
interface e1/1.2 //Establece el tipo de encapsulación
encapsulation dot1q 8 //Asocia interface a tabla de
vrf forward general-users enrutamiento
                          //Asigna dirección IPv4
ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 //Configura link-local
ipv6 address fe80::2:4 link-local //Configura IPv6
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 //Activa la interfaz
no shutdown //Sale del modo de configuración
exit //Ingresa a la interface Ethernet 1/2
interface e1/1 //No se le asigna dirección IP
no ip address
```

```

no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración

```

### Configuración de las interfaces en el Router R3

```

configure terminal #Cambia a modo Configuración
interface e1/0.1 //Ingresa a la interface Ethernet 1/2.1
encapsulation dot1q 13 //Establece el tipo de encapsulación
vrf forward special-users //Asocia la interface a la tabla de
enrutamiento

ip address 10.0.23.9 255.255.255.0 //Asigna dirección IPv4
ipv6 address fe80::3:1 link-local //Configura link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 //Configura IPv6
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e1/0.2 //Ingresa a la interface Ethernet 1/2.2
encapsulation dot1q 8 //Se establece el tipo de encapsulación
vrf forward general-users //Asocia la interface a la tabla de
enrutamiento

ip address 10.0.23.9 255.255.255.0 //Asigna dirección IPv4
ipv6 address fe80::3:2 link-local //Configura link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 //Configura IPv6
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e1/0 //Ingresa a la interface Ethernet 1/2
no ip address //No se le asigna dirección IP
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e1/1.1 //Ingresa a interface Ethernet 1/0.1
encapsulation dot1q 13 //Establece el tipo de encapsulación
vrf forward special-users //Asocia interface a tabla de
enrutamiento

ip address 10.0.213.9 255.255.255.0 //Asigna dirección IPv4
ipv6 address fe80::3:3 link-local //Configura link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 //Configura IPv6
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e1/1.2 //Ingresa a la interface Ethernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8 //Establece el tipo de encapsulación
vrf forward general-users //Asocia interface a tabla de
enrutamiento

ip address 10.0.208.9 255.255.255.0 //Asigna dirección IPv4
ipv6 address fe80::3:4 link-local //Configura link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 //Configura IPv6

```



```

no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e1/1 //Ingresa a la interface Ethernet 1/0
no ip address //No se le asigna dirección IP
no shutdown //Activa la interfaz

```

### Paso 3: Verificación de las configuraciones VRF

```
#show ip vrf interfaces
```

Figura 13 Configuración VRF en R1

```

R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----      -
Et1/0.2       10.0.12.5       general-users     up
Et1/1.2       10.0.108.5      general-users     up
Et1/0.1       10.0.12.5       special-users     up
Et1/1.1       10.0.113.5      special-users     up
R1#

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 14 Configuración VRF en R2

```

R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----      -
Et1/0.2       10.0.12.6       general-users     up
Et1/1.2       10.0.23.6       general-users     up
Et1/0.1       10.0.12.6       special-users     up
Et1/1.1       10.0.23.6       special-users     up
R2#

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 15 Configuración VRF en R3

```

R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----      -
Et1/0.2       10.0.23.9       general-users     up
Et1/1.2       10.0.208.9      general-users     up
Et1/0.1       10.0.23.9       special-users     up
Et1/1.1       10.0.213.9      special-users     up
R3#

```

Fuente: Elaboración propia

**Paso 4:** La configuración de rutas estáticas para IPv4 e IPv6 en ambos grupos que apuntan hacia R2, en R1 y R3.

### Configuración de las rutas estáticas del Router R1

```

configure terminal //Cambia a modo Configuración
ip route vrf special-users 0.0.0.0 0.0.0.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
10.0.12.6 // para VRF Special-Users.

```

```

ip route vrf general-users 0.0.0.0 0.0.0.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
10.0.12.6 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf special-users ::/0 //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:db8:acad:12::2 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf general-users ::/0 //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:db8:acad:12::2 para VRF General-Users.

```

## Configuración de las rutas estáticas del Router R2

```

configure terminal //Cambia a modo Configuración
ip route vrf special-users 10.0.113.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
255.255.255.0 10.0.12.5 para VRF Special-Users.
ip route vrf special-users 10.0.213.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
255.255.255.0 10.0.23.9 para VRF Special-Users.
ip route vrf general-users 10.0.108.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
255.255.255.0 10.0.12.5 para VRF General-Users.
ip route vrf general-users 10.0.208.0 //Ruta estática predeterminada IPv4
255.255.255.0 10.0.23.9 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf special-users //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:DB8:ACAD:113::/64 para VRF Special-Users.
2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf special-users //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:DB8:ACAD:213::/64 para VRF Special-Users.
2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf general-users //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:DB8:ACAD:108::/64 para VRF General-Users.
2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf general-users //Ruta estática predeterminada IPv6
2001:DB8:ACAD:208::/64 para VRF General-Users.
2001:DB8:ACAD:23::3

```

## Configuración de las rutas estáticas del Router R3

```

configure terminal #Cambia a modo Configuración
ip route vrf special-users 0.0.0.0 0.0.0.0 #Ruta estática predeterminada IPv4
10.0.23.6 para VRF Special-Users.
ip route vrf general-users 0.0.0.0 0.0.0.0 #Ruta estática predeterminada IPv4
10.0.23.6 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf special-users ::/0 #Ruta estática predeterminada IPv6
2001:db8:acad:23::2 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf general-users ::/0 #Ruta estática predeterminada IPv6
2001:db8:acad:23::2 para VRF General-Users.

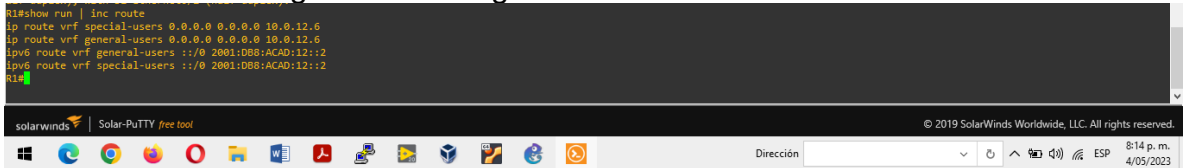
```

## Paso 5: Verificación de las configuraciones de las rutas estáticas en los routers

#show run | inc route

Figura 16 Configuración rutas estáticas en R1

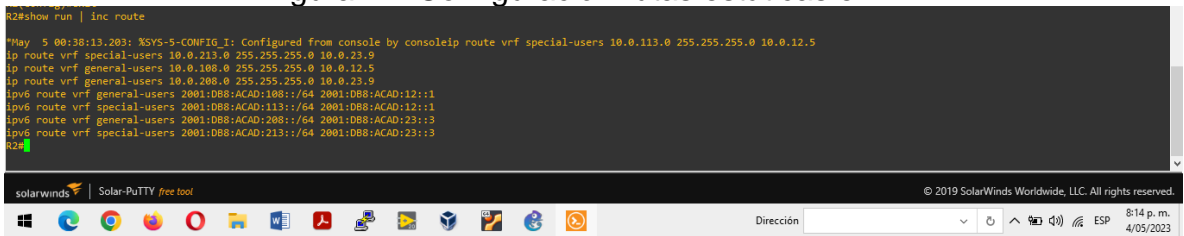
```
R1#show run | inc route
ip route vrf special-users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf general-users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf general-users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf special-users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 17 Configuración rutas estáticas en R2

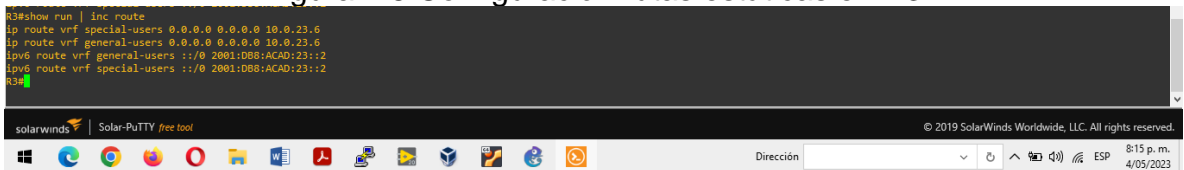
```
R2#show run | inc route
*May  5 00:38:13.203: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consoleip route vrf special-users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ip route vrf special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf general-users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ip route vrf general-users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf general-users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf special-users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 18 Configuración rutas estáticas en R3

```
R3#show run | inc route
ip route vrf special-users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf general-users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf general-users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf special-users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```



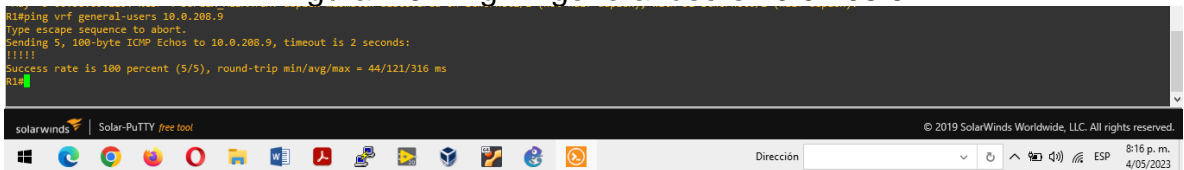
Fuente: Elaboración propia

## Paso 6: Verificación de la conectividad en cada VRF. Enviando ping desde R1 a R3.

#ping vrf general-users 10.0.208.9

Figura 19 Ping vrf general-users 10.0.208.9

```
R1#ping vrf general-users 10.0.208.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/121/316 ms
R1#
```



Fuente: Elaboración propia

#ping vrf general-users 2001:db8:acad:208::1

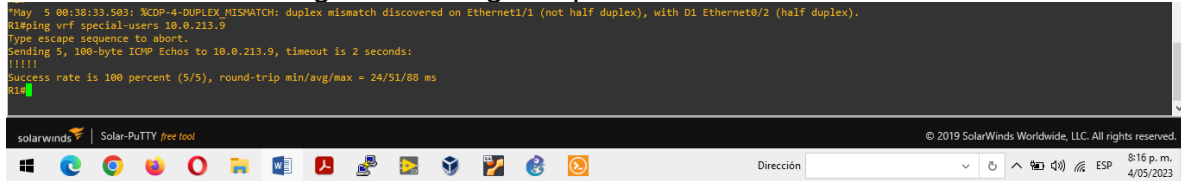
Figura 20 Ping vrf general-users 2001:db8:acad:208::1



Fuente: Elaboración propia

#ping vrf special-users 10.0.213.9

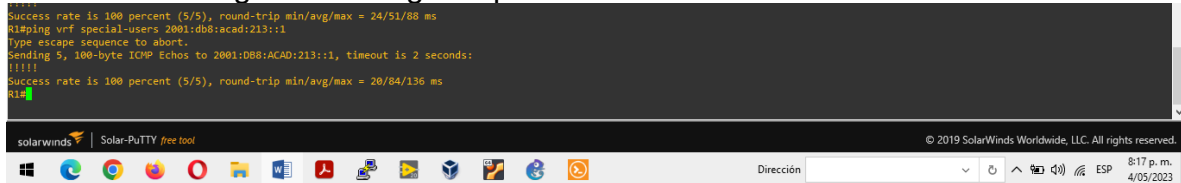
Figura 21 Ping vrf special-users 10.0.213.9



Fuente: Elaboración propia

#ping vrf special-users 2001:db8:acad:213::1

Figura 22 Ping vrf special-users 2001:db8:acad:213::1



Fuente: Elaboración propia

### 1.3 PARTE 3: CONFIGURACIÓN CAPA 2

En esta parte se configuran los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Consta de los siguientes pasos:

**Paso 1:** Deshabilitación de todas las interfaces en D1, D2 y A1.

```
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, //Rango de todas las interfaces que  
e3/0-3 //contienen los switch  
shutdown //Deshabilita todas las interfaces  
exit //Sale del modo de configuración
```

**Paso 2:** Configuración de los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.

**Configuración del enlace troncal desde D1 hacia R1**

```

interface e0/2 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/0
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
no shutdown //Apaga la interfaz
exit //Sale del modo de configuración

```

### **Configuración del enlace troncal desde D2 hacia R3**

```

interface e0/3 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/0
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
no shutdown //Apaga la interfaz
exit //Sale del modo de configuración

```

**Paso 3:** Configuración del canal del puerto 1 EtherChannel usando PAgP en D1 y A1.

### **Configuración EtherChannel en D1**

```

interface e0/0 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/1
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
channel-group 1 mode desirable //Establece el puerto en modo activo
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e0/1 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/1
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
channel-group 1 mode desirable //Establece el puerto en modo activo
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración

```

### **Configuración EtherChannel en A1**

```

interface e0/0 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/1
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
channel-group 1 mode desirable //Establece el puerto en modo activo
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e0/1 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/1
switchport trunk encapsulation dot1q //Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
switchport mode trunk //Modo de enlace troncal permanente
channel-group 1 mode desirable //Establece el puerto en modo activo

```

```
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
```

**Paso 4:** Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1. Teniendo en cuenta que para llevar esto a cabo, se configura y habilitan los puertos de acceso de modo que en D1, la interfaz E0/3 tenga acceso a la VLAN 13, la interfaz E0/2 de D2 tenga acceso a la VLAN 8 y la interfaz E0/1 a la VLAN 13 y en A1 la interfaz E0/2 a la VLAN 8.

#### **Configuración de acceso en D1**

```
interface e0/3 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/3
switchport mode access //Establece el puerto en modo de
                        acceso
switchport access vlan 13 //Asigna al puerto la VLAN 13
spanning-tree portfast //Habilita Portfast
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
```

#### **Configuración de acceso en D2**

```
interface e0/2 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/2
switchport mode access //Establece el puerto en modo de
                        acceso
switchport access vlan 13 //Asigna al puerto la VLAN 13
spanning-tree portfast //Habilita Portfast
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
interface e0/1 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/1
switchport mode access //Establece el puerto en modo de
                        acceso
switchport access vlan 8 //Asigna al puerto la VLAN 8
spanning-tree portfast //Habilita Portfast
no shutdown //Activa la interfaz
exit //Sale del modo de configuración
```

#### **Configuración de acceso en A1**

```
interface e0/2 //Ingresa a la interface de Ethernet 0/2
switchport mode access //Establece el puerto en modo de
                        acceso
switchport access vlan 8 //Asigna al puerto la VLAN 8
spanning-tree portfast //Habilita Portfast
no shutdown //Activa la interfaz
```

exit

//Sale del modo de configuración

### Paso 5: Verificación de las configuraciones de los enlaces troncales

#show interfaces trunk

Figura 23 Configuración troncal en D1

```
D1(config)#exit
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/2     on        802.1q         trunking    1
Po1       on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     1-4094
Po1       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2     1,8,13
Po1       1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2     1,8,13
Po1       1,8,13

D1#
*May 5 01:29:22.007: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Configuración troncal en D2

```
D2(config)#exit
D2#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/3     on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     1,8,13

D2#
*May 5 01:29:44.524: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
```

Fuente: Elaboración propia

### Paso 6: Verificación de los puertos EthernetChannel

#show etherchannel summary

Figura 25 Configuración Etherchannel en D1

```

M - not in use, minimum links not met
m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
u - unsuitable for bundling
w - waiting to be aggregated
d - default port

A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1     Po1(SU)        PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 26 Configuración Etherchannel en A1

```
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
      I - stand-alone s - suspended
      H - Hot-standby (LACP only)
      R - Layer3      S - Layer2
      U - in use      W - not in use, no aggregation
      f - failed to allocate aggregator

      M - not in use, minimum links not met
      m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port

      A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----  -----  -
1      Po1(SU)          PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)

A1#
```

Fuente: Elaboración propia

### Paso 7: Verificación de las interfaces configuradas según cada switch

#show run interface e0/3

Figura 27 Configuración interfaz e0/3 en D1

```
D1#show run interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D1#
```

Fuente: Elaboración propia

#show run interface e0/2

#show run interface e0/1

Figura 28 Configuración interfaz e0/2 y e0/1 en D2

```
Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D2#show run interface e0/1
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D2#
```

Fuente: Elaboración propia

#show run interface e0/2



Figura 29 Configuración interfaz e0/2 en A1

```
A1#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
A1#
```

Fuente: Elaboración propia

**Paso 8:** Verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 entre los PCs que pertenecen a la VRF de Usuarios Especiales.

### Verificación de conexión de PC1 a PC2

#ping 10.0.213.56

#ping 2001:db8:acad:213::50/64

Figura 30 Ping desde PC1 a PC2

```
PC1> ping 10.0.213.56
84 bytes from 10.0.213.56 icmp_seq=1 ttl=61 time=820.859 ms
84 bytes from 10.0.213.56 icmp_seq=2 ttl=61 time=93.837 ms
84 bytes from 10.0.213.56 icmp_seq=3 ttl=61 time=166.086 ms
84 bytes from 10.0.213.56 icmp_seq=4 ttl=61 time=218.094 ms
84 bytes from 10.0.213.56 icmp_seq=5 ttl=61 time=213.557 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50/64
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=695.782 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=58.178 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=215.236 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=140.363 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=130.304 ms

PC1>
```

Fuente: Elaboración propia

### Verificación de conexión de PC2 a PC1

#ping 10.0.113.56

#ping 2001:db8:acad:113::50/64

Figura 31 Ping desde PC2 a PC1

```
PC2> ping 10.0.113.56
84 bytes from 10.0.113.56 icmp_seq=1 ttl=61 time=496.228 ms
84 bytes from 10.0.113.56 icmp_seq=2 ttl=61 time=88.756 ms
84 bytes from 10.0.113.56 icmp_seq=3 ttl=61 time=180.764 ms
84 bytes from 10.0.113.56 icmp_seq=4 ttl=61 time=172.710 ms
84 bytes from 10.0.113.56 icmp_seq=5 ttl=61 time=110.113 ms

PC2> ping 2001:db8:acad:113::50/64
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=82.832 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=135.461 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=187.310 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=159.837 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=168.182 ms

PC2>
```

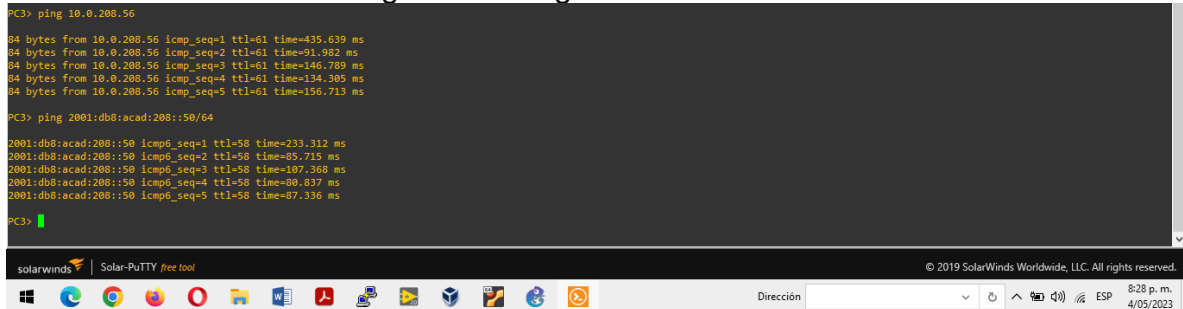
Fuente: Elaboración propia

## Verificación de conexión de PC3 a PC4

#ping 10.0.208.56

#ping 2001:db8:acad:208::50/64

Figura 32 Ping desde PC3 a PC4



```
PC3> ping 10.0.208.56
84 bytes from 10.0.208.56 icmp_seq=1 ttl=61 time=435.639 ms
84 bytes from 10.0.208.56 icmp_seq=2 ttl=61 time=91.982 ms
84 bytes from 10.0.208.56 icmp_seq=3 ttl=61 time=146.789 ms
84 bytes from 10.0.208.56 icmp_seq=4 ttl=61 time=134.305 ms
84 bytes from 10.0.208.56 icmp_seq=5 ttl=61 time=156.713 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=233.312 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=85.715 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=197.368 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=88.837 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=87.336 ms

PC3>
```

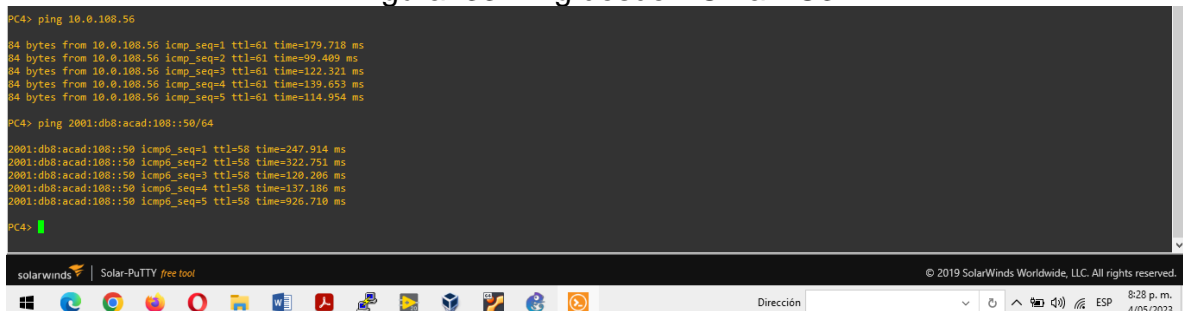
Fuente: Elaboración propia

## Verificación de conexión de PC4 a PC3

#ping 10.0.108.56

#ping 2001:db8:acad:108::50/64

Figura 33 Ping desde PC4 a PC3



```
PC4> ping 10.0.108.56
84 bytes from 10.0.108.56 icmp_seq=1 ttl=61 time=179.718 ms
84 bytes from 10.0.108.56 icmp_seq=2 ttl=61 time=99.409 ms
84 bytes from 10.0.108.56 icmp_seq=3 ttl=61 time=122.321 ms
84 bytes from 10.0.108.56 icmp_seq=4 ttl=61 time=139.853 ms
84 bytes from 10.0.108.56 icmp_seq=5 ttl=61 time=114.954 ms

PC4> ping 2001:db8:acad:108::50/64
2001:db8:acad:108::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=247.914 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=322.751 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=120.206 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=137.186 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=926.710 ms

PC4>
```

Fuente: Elaboración propia

## 1.4 PARTE 4: CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

En esta parte se configura un mecanismo de seguridad en los dispositivos de la topología. Consta de los siguientes pasos:

**Paso 1:** Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.

### Configuración secreta de habilitación en D1, D2 y A1

```
enable algorithm-type scrypt secret //Habilita el algoritmo de encriptado
oscar569                               SCRYPT y la contraseña oscar569
```

## Configuración secreta de habilitación en R1, R2 y R3

```
enable secret oscar569 //Habilita la contraseña oscar569
```

**Paso 2:** Creando una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.

## Configuración de la cuenta de usuario local en D1, D2 y A1

```
username admin privilege 15 algorithm- //Configuración del nombre de usuario,  
type scrypt secret oscar569          nivel de privilegio 15 y contraseña  
                                     secreta encriptada oscar569
```

## Configuración de la cuenta de usuario local en R1, R2 y R3

```
username admin privilege 15 algorithm- //Configuración del nombre de usuario,  
type scrypt secret oscar569          nivel de privilegio 15 y contraseña  
                                     secreta encriptada oscar569
```

**Paso 3:** Habilitando la autenticación AAA en todos los dispositivos.

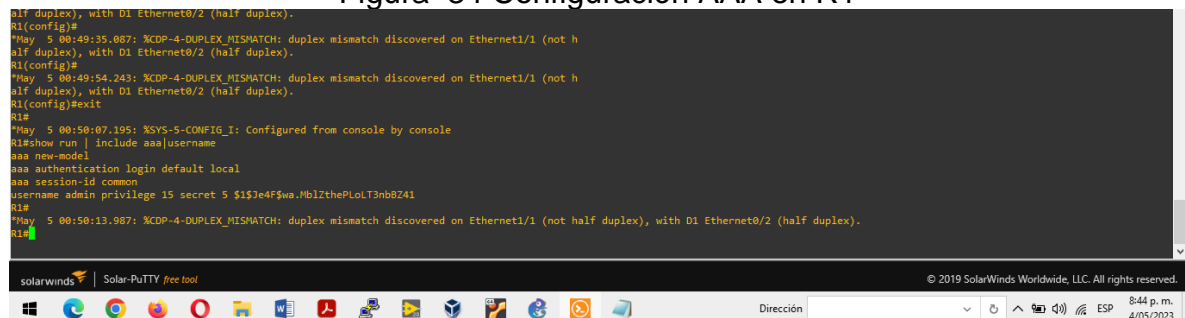
## Configuración de la autenticación AAA en todos los dispositivos

```
aaa new-model //Habilita el uso de listas para los  
              métodos de autenticación.  
aaa authentication login default local //Activación predeterminada de inicio de  
                                     sesión de autenticación AAA.
```

**Paso 4:** Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA.

```
#show run | include aaa|username
```

Figura 34 Configuración AAA en R1



```

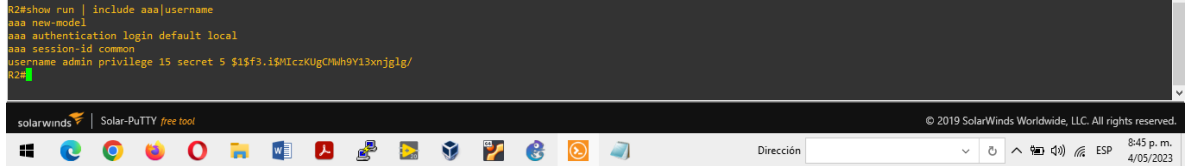
R1(config)#
*May 5 00:49:35.087: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not h
alf duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1(config)#
*May 5 00:49:54.243: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not h
alf duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1(config)#exit
R1#
*May 5 00:58:07.195: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$je4F$wa.Mb1zthePLoLT3nb8Z41
R1#
*May 5 00:58:13.987: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1#

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 35 Configuración AAA en R2

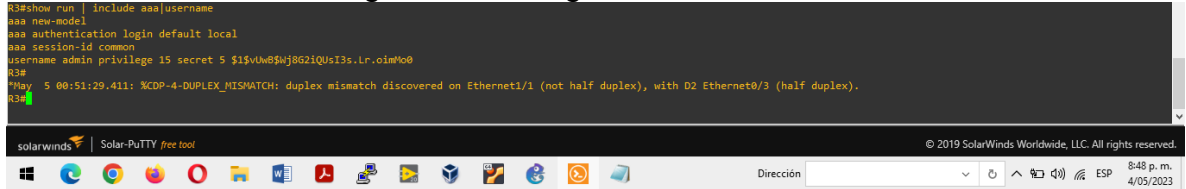
```
R2#show run | include aaausername
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$f3.i$M1czkUgCMh9Y13xnjlg/
R2#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 36 Configuración AAA en R3

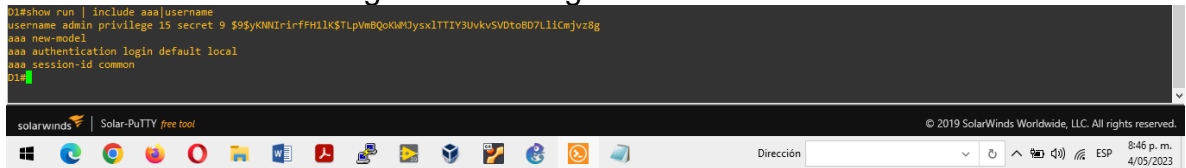
```
R3#show run | include aaausername
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$vUw8$Wj8G21QUsI3s.Lr.oimMo0
R3#
*May 5 00:51:29.411: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 37 Configuración AAA en D1

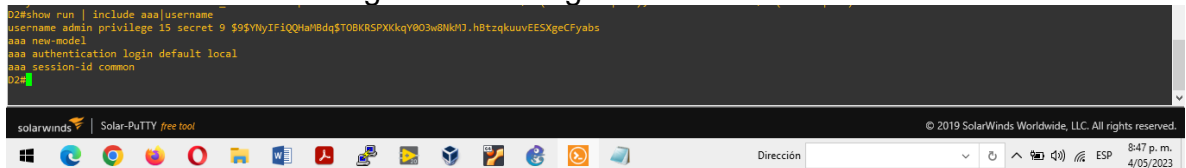
```
D1#show run | include aaausername
username admin privilege 15 secret 9 $9$yKNNiri-rFFH1k$TLpVm8QoK0#Dyysx1TTIY3UvkvsVdt0R07L11Cejvz8g
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 38 Configuración AAA en D2

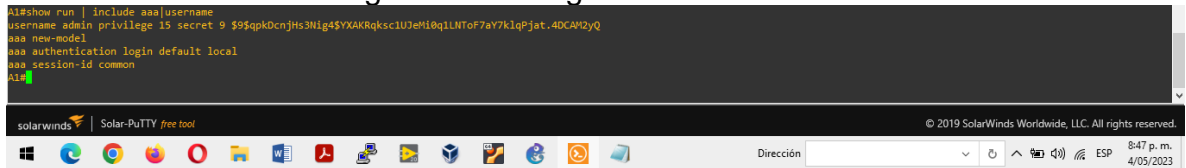
```
D2#show run | include aaausername
username admin privilege 15 secret 9 $9$yNyIF1Q@hAMBdq$TOBKRSPPXkqY003w0W0HJ.hBtzkuuvEESXgeCFyabs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```



Fuente: Elaboración propia

Figura 39 Configuración AAA en A1

```
A1#show run | include aaausername
username admin privilege 15 secret 9 $9$apkDcnjHs3Nig4$YKARqksc1UJeh10qLINTof7ay7k1qPjat.4DCAM2yQ
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Se realizó la tabla de direccionamiento con respecto a la topología junto con las configuraciones básicas; observando que estas configuraciones son primordiales realizarlas desde el inicio de la creación de la red para activar las bases que seguidamente permiten el éxito de los requerimientos; como fue el caso de los dos grupos creados en la misma red pero totalmente independientes entre sí; gracias a la configuración multi-vrf que garantiza un mejor uso de la distribución, del uso de los puertos de comunicación y demás recursos en general de la red; a causa de que esta configuración crea tanto un red virtual como lógica en el mismo enrutador y al mismo tiempo.

Durante la implementación de las rutas estáticas, se observó que estas definitivamente si garantizan un poco consumo de ancho de banda bastante significativo en la red; y no requiere de muchos conocimientos y comandos para que se pueda llevar a cabo.

Asimismo, se evidencio que la configuración etherchannel es la que permite agrupar dos enlaces físicos en un único enlace lógico para facilitar la comunicación como se observó para los dispositivos D1 y A1. Más precisamente al configurar el protocolo PAgP se forma un solo canal de comunicación.

Por otra parte, al implementar el protocolo de seguridad AAA se crean niveles de privilegios de acceso proporcionando mayor seguridad como se comprobó al final de las configuraciones, sin el usuario y contraseña no hay ni acceso ni comunicación en la red.

Para concluir, se evidencio la importancia de ir configurando e ir utilizando los comandos de verificación show, de los cuales hay gran variedad para llevar a cabo una buena revisión de las configuraciones desde el inicio, es por eso que se concluye que el escenario permite efectivamente que se fortalezcan las habilidades en administración de redes.

## REFERENCIAS

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

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

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

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

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

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

EDGEWORTH, Bradley, et al. IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>