

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
Informe de avance – Prueba de habilidades práctica

WILINTON CRISANTO SANCHEZ ROPERO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
OCAÑA
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
Informe de avance – Prueba de habilidades práctica

WILINTON CRISANTO SANCHEZ ROPERO

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

DIRECTOR
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
OCAÑA
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Ocaña, 7 de mayo de 2021

CONTENIDO

CONTENIDO	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION	12
ESCENARIO 1.....	13
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz	13
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático	25
ESCENARIO 2.....	40
Parte 3. Configurar Capa 2.....	40
Parte 4. Configurar la Seguridad	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de direccionamiento	14
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Escenario 1	13
Figura 2 Simulación escenario 1	13
Figura 3 Configuración básica router R1	15
Figura 4 Configuración básica Router R2	16
Figura 5 Configuración básica router R3	16
Figura 6 Configuración básica switch D1	18
Figura 7 configuración básica switch D2.....	19
Figura 8 Configuración básica Switch A1	20
Figura 9 Guardando la configuración del Router R1	20
Figura 10 Guardando la configuración del Router R2.....	21
Figura 11 Guardando la configuración del Router R3.....	21
Figura 12 Guardando la configuración del Switch D1	22
Figura 13 Guardando la configuración del Switch D2.....	22
Figura 14 Guardando la configuración del Switch A1	23
Figura 15 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC1	23
Figura 16 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC2	24
Figura 17 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC3	24
Figura 18 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC4	25
Figura 19 Configuración de las VRF's en R1	26
Figura 20 Verificación de la configuración VRF en R1.....	26
Figura 21 Configuración de las VRF's en R2.....	26
Figura 22 Verificación de la configuración VRF en R2.....	27
Figura 23 Configuración de las VRF's en R3.....	27
Figura 24 Verificar la configuración VRF en R3.....	27
Figura 25 Configuración de subinterfaces en R1	29
Figura 26 Configuración de subinterfaces en R3.....	30
Figura 27 Configuración de las interfaces en R1	31
Figura 28 Configuración de subinterfaces en R2.....	33
Figura 29 Configuración de subinterfaces en R3.....	34
Figura 30 Configuración rutas estáticas R1	35

Figura 31 Verificación de la configuración rutas estáticas en R1.....	36
Figura 32 Configuración rutas estáticas R2	37
Figura 33 Verificación de la configuración rutas estáticas en R2.....	37
Figura 34 Configuración rutas estáticas R3	38
Figura 35 Verificación de la configuración rutas estáticas en R3.....	38
Figura 36 ping de R1 a R3 – VRF General-Users por Ipv4.....	39
Figura 37 ping de R1 a R3 – VRF General-Users por Ipv6.....	39
Figura 38 ping de R1 a R3 – VRF Special-Users por Ipv4.....	40
Figura 39 ping de R1 a R3 – VRF Special-Users por Ipv6.....	40
Figura 40 Validaciones de las interfaces del switch D1	41
Figura 41 Deshabilitar los puertos del switch D1	41
Figura 42 Validaciones de las interfaces del switch D2	42
Figura 43 Deshabilitar los puertos del switch D2	42
Figura 44 Validaciones de las interfaces del switch A1	43
Figura 45 Deshabilitar los puertos del switch A1	43
Figura 46 conexión interfaz switch D1 al router R1.....	44
Figura 47 configuración del enlace troncal en el switch D1	44
Figura 48 Verificación de la configuración troncal en el switch D1	45
Figura 49 conexión interfaz switch D2 al router R3.....	45
Figura 50 configuración del enlace troncal en el switch D2	46
Figura 51 Verificación de la configuración troncal del switch D2	46
Figura 52 conexión interfaz switch D1 al switch A1	47
Figura 53 configuración del EtherChannel en el switch D1.....	47
Figura 54 Verificación de la configuración troncal del switch D1	48
Figura 55 Verificación de la configuración EtherChannel del switch D1	48
Figura 56 conexión interfaz switch A1 al switch D1	49
Figura 57 configuración del EtherChannel en el switch A1	49
Figura 58 Verificación de la configuración troncal del switch A1.....	50
Figura 59 Verificación de la configuración EtherChannel del switch A1	50
Figura 60 conexión interfaz switch D1 al PC1.....	51
Figura 61 Configuración del puerto de acceso del switch D1 a PC1	52
Figura 62 verificación del puerto de acceso del switch D1 a PC1.....	52

Figura 63 conexión interfaz switch D2 al PC2 y PC4.....	53
Figura 64 Configuración del puerto de acceso del switch D1 al PC2 y PC4.....	54
Figura 65 verificación del puerto de acceso del switch D1 al PC2 y PC4.....	55
Figura 66 conexión interfaz switch A2 al PC3.....	55
Figura 67 Configuración de los puertos de enlace del switch A1 para PC3.....	56
Figura 68 verificación del puerto de enlace del switch A1 para PC3.....	56
Figura 69 verificación de la conectividad de PC1 con PC2.....	57
Figura 70 verificación de la conectividad de PC3 con PC4.....	57
Figura 71 configuración de seguridad del switch D1.....	59
Figura 72 Verificación de configuración de seguridad del switch D1.....	59
Figura 73 configuración de seguridad del switch D2.....	60
Figura 74 Verificación de configuración de seguridad del switch D2.....	60
Figura 75 configuración de seguridad del switch A1.....	61
Figura 76 Verificación de configuración de seguridad del switch A1.....	61
Figura 77 Verificación de comandos compatibles de R1.....	62
Figura 78 configuración de seguridad del switch R1.....	63
Figura 79 Verificación de comandos compatibles de R1.....	63
Figura 80 configuración de seguridad del switch R2.....	64
Figura 81 Verificación de comandos compatibles de R2.....	64
Figura 82 configuración de seguridad del switch R3.....	65
Figura 83 Verificación de comandos compatibles de R3.....	65

GLOSARIO

ETHERCHANNEL: Es una tecnología para combinar múltiples enlaces de red en un único enlace lógico es decir con el EtherChannel se combina dos o más enlaces físicos en un solo enlace lógico, logrando una mayor capacidad de ancho de banda mejorando el rendimiento y fiabilidad de la red.

HASHING: Es el proceso de transformar los datos en cadenas de caracteres alfanuméricos fijos y únicos, utilizando la función matemática (hash)

INTERFAZ: Es un punto de conexión entre un dispositivo de red y una red o segmento de red y se utiliza para configurar, monitorear y administrar el tráfico de red.

MD5: En un algoritmo de hashing criptográfico utilizado para verificar la integridad de los datos, convierte los datos en un valor de hash de 128 bits.

MODO DE CONFIGURACIÓN: En el proceso de configuración existen algunos niveles los cuales habilitan la realización de ajustes más profundos sobre el dispositivo, entre los más comunes son modo ejecutivo, global, de interfaz, de línea, etc.

PING: Este comando es muy útil para verificar la conectividad de red el cual nos presenta información de tiempos y la tasa de pérdidas de paquetes, permitiendo diagnosticar problemas en la red.

PROTOCOLO IPv4: (Protocolo de internet versión 4) se utiliza para proporcionar conectividad de red a través de la asignación de direcciones de 32 bits como identificadores de dispositivos de la red el cual es utilizado para enrutar los paquetes de datos a través de la red.

PROTOCOLO IPv6: (Protocolo de internet versión 6) Se diseñó para solucionar las limitaciones de espacio de direccionamiento IPv4 pues este protocolo asigna direcciones de 128 bits aumentando sustancialmente la disponibilidad de direcciones, presenta mayores características de seguridad y mayor capacidad de tráfico de paquetes de datos.

ROUTER: es un dispositivo encargado para conectar diferentes redes y permitir la comunicación entre ellas. Su función principal es determinar la mejor ruta para enviar paquetes de datos desde su origen hasta su destino.

RUTA ESTÁTICA: Se utiliza para controlar el flujo de tráfico en una red indicando el camino para llegar a un destino específico.

SCRIPT: Es un algoritmo de hashing criptográfico utilizado para proteger contraseñas y otros datos sensibles en aplicaciones del sistema.

SWITCH: Se utiliza para conectar múltiples dispositivos y segmentos de red para permitir la comunicación entre ellos; se utiliza comúnmente en redes empresariales y hogares para conectar diferentes dispositivos, como computadoras, impresoras, cámaras IP y dispositivos móviles a una red.

TOPOLOGÍA: Se refiere al modo de conexión de los dispositivos, actualmente se clasifican en topología de bus, estrella, anillo y malla, su utilización depende de la necesidad y de los dispositivos que la conforman.

TRUNK: conocido como Enlace Troncal y puede ser físico o lógico se utiliza para permitir el paso de todos los datos a través de ellos sin restricciones, mejorando la escalabilidad y el rendimiento de la red.

VLAN: Una red local virtual que permite la separación lógica de los dispositivos en una red física.

VRF: Sus siglas son "Virtual Routing and Forwarding" que traduce "Enrutamiento y reenvío virtual" y consiste en la creación de múltiples capas virtuales en un mismo router la cual contiene sus propias tablas de enrutamiento generando un mayor rendimiento y seguridad para los proveedores de servicio.

RESUMEN

En este proyecto se implementó la tecnología VRF (Virtual Routing and Forwarding), que permite crear múltiples instancias de un router, generando diferentes redes dentro de un mismo dispositivo (Router) con tablas de enrutamiento independientes e interacción nula entre ellas. Esta característica resulta útil para proveedores de servicios que necesitan conectar distintos clientes desde un solo dispositivo y garantizar la seguridad y el rendimiento de la red.

Se desactivaron todas las interfaces de los dispositivos para habilitar solo los puertos necesarios, se configuraron los enlaces troncales para comunicar los dispositivos de red y asegurar el ancho de banda, y se estableció un EtherChannel para lograr la agregación de ancho de banda en un solo enlace lógico. Se configuraron los puertos de acceso para conectar los dispositivos finales y se verificaron todas las configuraciones.

Finalmente, se aplicaron medidas de seguridad para crear usuarios y contraseñas cifradas que permitieran el acceso solo al personal autorizado al modo EXEC privilegiado. Este proyecto brinda una comprensión práctica de la implementación de tecnologías de redes en un entorno virtual.

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

ABSTRACT

This project implemented the VRF (Virtual Routing and Forwarding) technology, which allows creating multiple instances of a router, generating different networks within a single device (Router) with independent routing tables and no interaction between them. This feature is useful for service providers who need to connect different clients from a single device and ensure network security and performance.

All interfaces of the devices were disabled to enable only the necessary ports, trunk links were configured to communicate network devices and ensure bandwidth, and an etherchannel was established to achieve bandwidth aggregation on a single logical link. Access ports were configured to connect the end devices, and all configurations were verified.

Finally, security measures were applied to create encrypted user and password credentials that allowed access only to authorized personnel in privileged EXEC mode. This project provides practical understanding of network technology implementation in a university laboratory environment.

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

INTRODUCCION

En este documento se describe el desarrollo de una red en el emulador GNS3, en la que se configuran los dispositivos de la topología propuesta. En primer lugar, se enfoca en la configuración de los routers, utilizando la tecnología VRF para el tráfico de paquetes. La tecnología VRF permite crear y configurar dos instancias dentro de los dispositivos (router), lo que se utilizará para la comprobación de la conectividad de los dispositivos por cada una de las instancias generadas.

Además, se realizarán las configuraciones de los puertos de acceso de los switches para habilitar la conectividad de los PC's, y se procederá a configurar la seguridad de acceso en todos los dispositivos. Este proyecto brinda una comprensión práctica de la implementación de tecnologías de redes en un entorno virtual.

ESCENARIO 1

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

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

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

Figura 1 Escenario 1

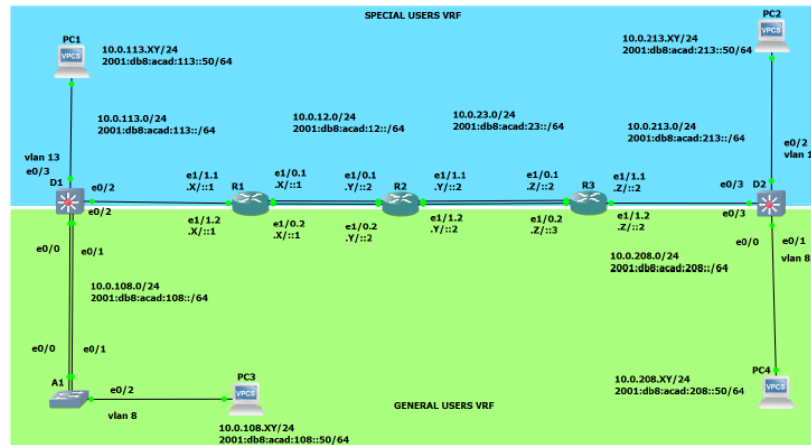


Figura 2 Simulación escenario 1

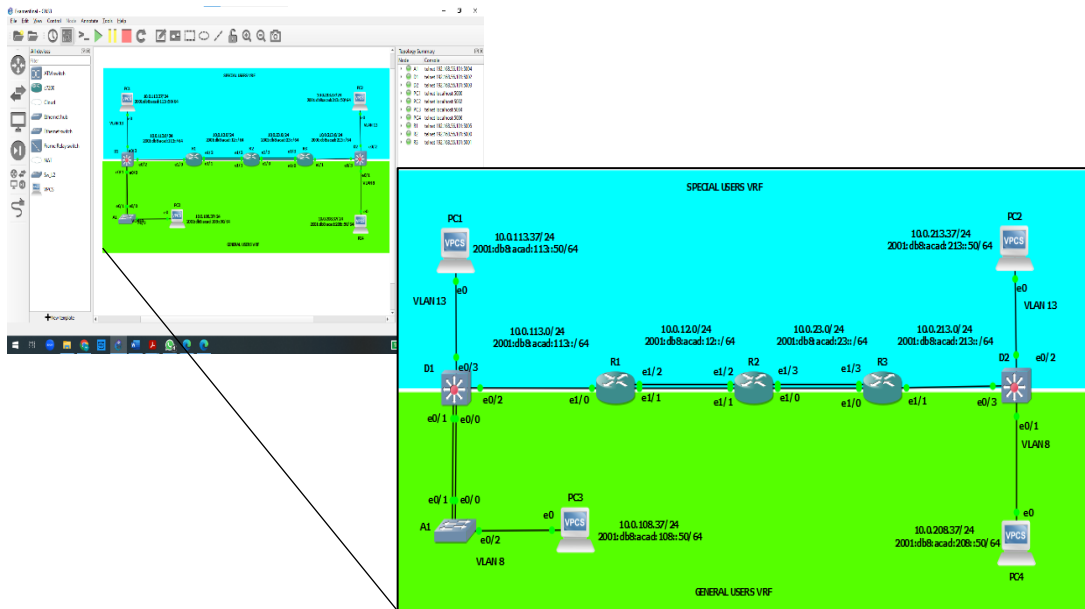


Tabla 1 Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	Ipv6 Address	Ipv6 Link-Local
R1	E1/1.2	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/1.1	10.0.12.3/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.3	10.0.113.3/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.0	10.0.108.3/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/1.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/1.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.3	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.0	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/1.3	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/1.0	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.2	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.1	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.37/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.37/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.37/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.37/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.**

Router 1

```

R1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
R1(Config)# hostname R1
    /Asigna un nombre al dispositivo
R1(Config)# ipv6 unicast-routing
    /Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6
R1(Config)# no ip domain lookup
    /desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.
R1(Config)# banner motd # R1, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
    
```

```

/proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo
R1(Config)# line console 0
/ se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo
R1(Config-line)# exec-timeout 0 0
/ indica que no se cierre la sesión de la consola
R1(Config-line)# logging synchronous
/se desactivan los mensajes inesperados del sistema
R1(Config-line)# exit
/se sale del modo de configuración de línea
R1(Config)#

```

Figura 3 Configuración básica router R1

```

R1#
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# hostname R1
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# no ip domain lookup
R1(config)# banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# logging synchronous
R1(config-line)# exit
R1(config)#

```

Router 2

```

R2# Configure terminal
/ingreso al modo configuración global
R2(Config)# hostname R2
/Asigna un nombre al dispositivo
R2(Config)# ipv6 unicast-routing
/Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6
R2(Config)# no ip domain lookup
/desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.
R2(Config)# banner motd # R2, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
/proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo
R2(Config)# line console 0
/ se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo
R2(Config-line)# exec-timeout 0 0
/ indica que no se cierre la sesión de la consola
R2(Config-line)# logging synchronous
/se desactivan los mensajes inesperados del sistema
R2(Config-line)# exit
/se sale del modo de configuración de línea
R2(Config)#

```

Figura 4 Configuración básica Router R2

```
R2#
R2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)# hostname R2
R2(config)# ipv6 unicast-routing
R2(config)# no ip domain lookup
R2(config)# banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)# line console 0
R2(config-line)# exec-timeout 0 0
R2(config-line)# logging synchronous
R2(config-line)# exit
R2(config)#
```

Router 3

```
R3# configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
R3(Config)# hostname R1
    /Asigna un nombre al dispositivo
R3(Config)# ipv6 unicast-routing
    /Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6
R3(Config)# no ip domain lookup
    /desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.
R3(Config)# banner motd # R1, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
    /proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo
R3(Config)# line console 0
    / se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo
R3(Config-line)# exec-timeout 0 0
    / indica que no se cierre la sesión de la consola
R3(Config-line)# logging synchronous
    /se desactivan los mensajes inesperados del sistema
R3(Config-line)# exit
    /se sale del modo de configuración de línea
R3(Config)#
```

Figura 5 Configuración básica router R3

```
R3#
R3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)# hostname R3
R3(config)# ipv6 unicast-routing
R3(config)# no ip domain lookup
R3(config)# banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)# line console 0
R3(config-line)# exec-timeout 0 0
R3(config-line)# logging synchronous
R3(config-line)# exit
R3(config)#
```


Switch D1

```
D1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D1(Config)# hostname D1
    /Asigna un nombre al dispositivo
D1(Config)# ip routing
    /habilita el enrutamiento de ip
D1(Config)# ipv6 unicast-routing
    /Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6
D1(Config)# no ip domain lookup
    /desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.
D1(Config)# banner motd # R1, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
    /proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo
D1(Config)# line console 0
    / se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo
D1(Config-line)# exec-timeout 0 0
    / indica que no se cierre la sesión de la consola
D1(Config-line)# logging synchronous
    /se desactivan los mensajes inesperados del sistema
D1(Config-line)# exit
    /se sale del modo de configuración de línea
D1(Config)# vlan 8
    /se crea una red virtual de área local
D1(Config-vlan)# name General-Users
    /se asigna un nombre a la red VLAN creada
D1(Config-vlan)# exit
    /se sale del modo de configuración de VLAN
D1(Config)# vlan 13
    /se crea una red virtual de área local
D1(Config-vlan)# name Special-Users
    /se asigna un nombre a la red VLAN creada
D1(Config-vlan)# exit
    /se sale del modo de configuración de VLAN
```

Figura 6 Configuración básica switch D1

```
D1#
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 console 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)#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 100% 9:59 p. m. 29/03/2023

Switch D2

D2# Configure terminal
/ingreso al modo configuración global

D2(Config)# hostname R1
/Asigna un nombre al dispositivo

D2(Config)# ip routing
/habilita el enrutamiento de ip

D2(Config)# ipv6 unicast-routing
/Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6

D2(Config)# no ip domain lookup
/desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.

D2(Config)# banner motd # R1, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
/proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo

D2(Config)# line console 0
/ se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo

D2(Config-line)# exec-timeout 0 0
/ indica que no se cierre la sesión de la consola

D2(Config-line)# logging synchronous
/se desactivan los mensajes inesperados del sistema

D2(Config-line)# exit
/se sale del modo de configuración de línea

D2(Config)# vlan 8
/se crea una red virtual de área local

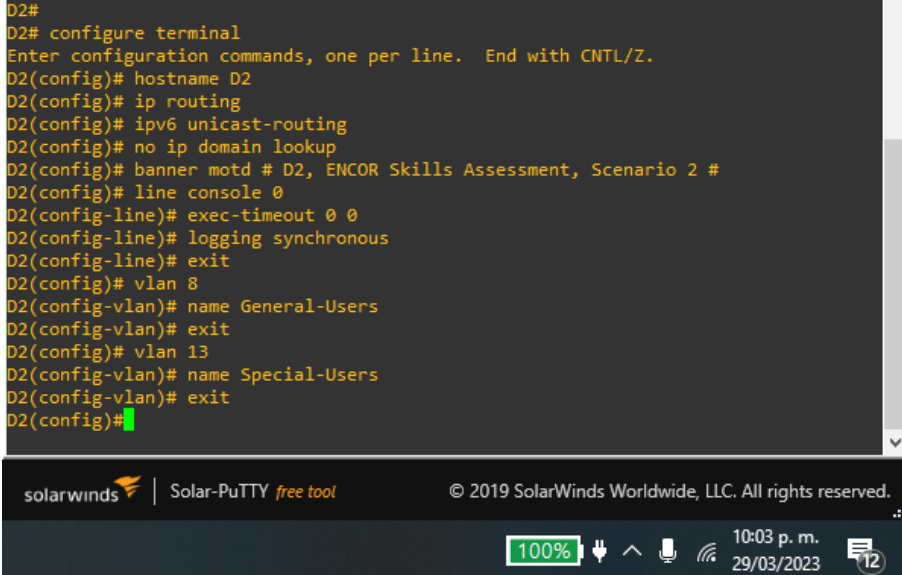
D2(Config-vlan)# name General-Users
/se asigna un nombre a la red VLAN creada

D2(Config-vlan)# exit
/se sale del modo de configuración de VLAN

D2(Config)# vlan 13
/se crea una red virtual de área local

```
D2(Config-vlan)# name Special-Users
    /se asigna un nombre a la red VLAN creada
D2(Config-vlan)# exit
    /se sale del modo de configuración de VLAN
```

Figura 7 configuración básica switch D2



```
D2#
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 console 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)#
```

The screenshot shows a SolarWinds Solar-PuTTY terminal window. The terminal displays the configuration steps for switch D2, including setting the hostname, enabling IP and IPv6 routing, configuring a banner, setting console line parameters, and creating two VLANs (General-Users and Special-Users). The terminal window includes a status bar at the bottom with the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', copyright information, and system tray icons for volume, network, and time (10:03 p.m., 29/03/2023).

Switch A1

```
A1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
A1(Config)# hostname R1
    /Asigna un nombre al dispositivo
A1(Config)# ip routing
    /habilita el enrutamiento de ip
A1(Config)# ipv6 unicast-routing
    /Habilita el enrutamiento de direcciones ipv6
A1(Config)# no ip domain lookup
    /desactiva la traducción de nombres de dirección del dispositivo.
A1(Config)# banner motd # R1, ENCOR, Skills assessment, Scenario 2 #
    /proporciona un anuncio al inicio de sesión del dispositivo
A1(Config)# line console 0
    / se ingresa al modo de configuración de línea del dispositivo
A1(Config-line)# exec-timeout 0 0
    / indica que no se cierre la sesión de la consola
A1(Config-line)# logging synchronous
    /se desactivan los mensajes inesperados del sistema
A1(Config-line)# exit
    /se sale del modo de configuración de línea
A1(Config)# vlan 8
    /se crea una red virtual de área local
A1(Config-vlan)# name General-Users
```

/se asigna un nombre a la red VLAN creada
 A1(Config-vlan)# exit
 /se sale del modo de configuración de VLAN
 A1(Config)# vlan 13
 /se crea una red virtual de área local
 A1(Config-vlan)# name Special-Users
 /se asigna un nombre a la red VLAN creada
 A1(Config-vlan)# exit
 /se sale del modo de configuración de VLAN

Figura 8 Configuración básica Switch A1

```

A1#
A1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)# hostname A1
A1(config)# ipv6 unicast-routing
A1(config)# no ip domain lookup
A1(config)# banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)# line console 0
A1(config-line)# exec-timeout 0 0
A1(config-line)# logging synchronous
A1(config-line)# exit
A1(config)# vlan 8
A1(config-vlan)# name General-Users
A1(config-vlan)# exit
A1(config)#
  
```

b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Router R1

R1(Config)# exit
 /se sale del modo de configuración global
 R1# copy running-config startup-config
 /se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 9 Guardando la configuración del Router R1

```

R1(Config)# exit
R1# copy
*Mar 29 22:15:32.267: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
  
```

Router R2

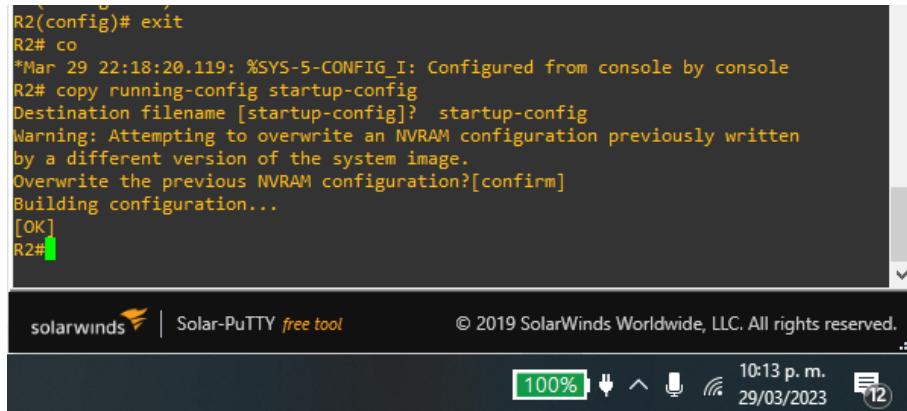
R2(Config)# exit

/se sale del modo de configuración global

R2# copy running-config startup-config

/se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 10 Guardando la configuración del Router R2



```
R2(Config)# exit
R2#
*Mar 29 22:18:20.119: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Router R3

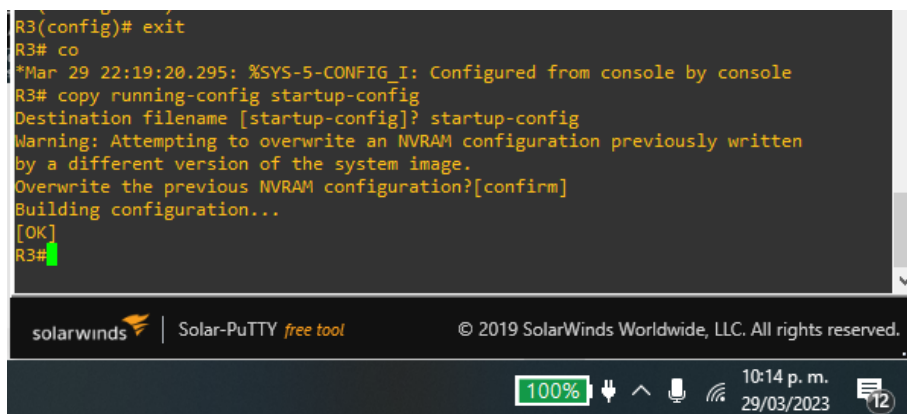
R3(Config)# exit

/se sale del modo de configuración global

R3# copy running-config startup-config

/se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 11 Guardando la configuración del Router R3



```
R3(Config)# exit
R3#
*Mar 29 22:19:20.295: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Switch D1

D1(Config)# exit

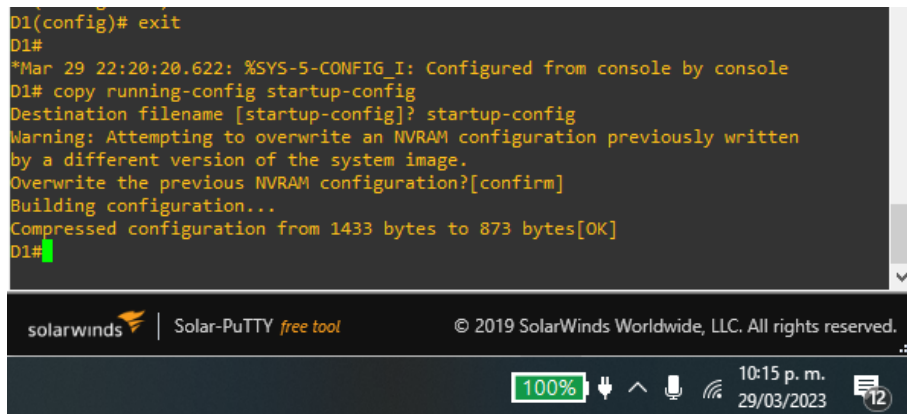
/se sale del modo de configuración global

D1# copy running-config startup-config

/se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 12 Guardando la configuración del Switch D1

```
D1(config)# exit
D1#
*Mar 29 22:20:20.622: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 873 bytes[OK]
D1#
```

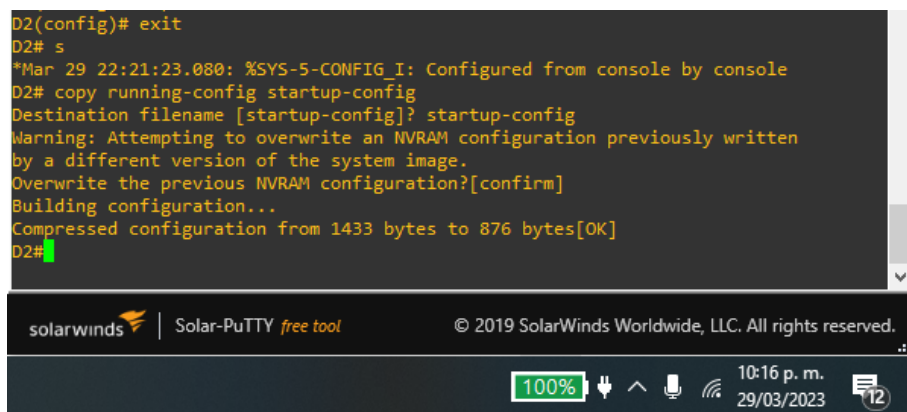
The screenshot shows a terminal window with a dark background and light-colored text. The text displays the command sequence for saving the configuration on Switch D1. The output shows a warning about overwriting an existing NVRAM configuration and a confirmation prompt. The process completes successfully, showing the compressed configuration size. The terminal interface includes a status bar at the bottom with the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', copyright information, and system tray icons for volume, network, and time.

Switch D2

D2(Config)# exit
/se sale del modo de configuración global
D2# copy running-config startup-config
/se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 13 Guardando la configuración del Switch D2

```
D2(config)# exit
D2# s
*Mar 29 22:21:23.080: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 876 bytes[OK]
D2#
```

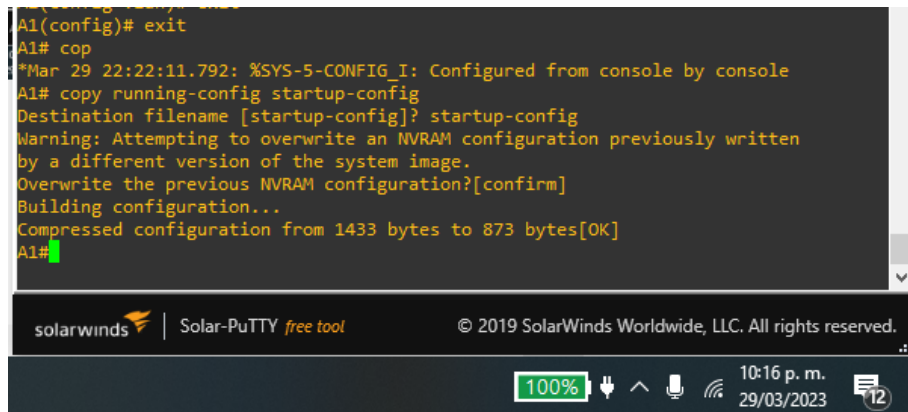
The screenshot shows a terminal window with a dark background and light-colored text. The text displays the command sequence for saving the configuration on Switch D2. The output shows a warning about overwriting an existing NVRAM configuration and a confirmation prompt. The process completes successfully, showing the compressed configuration size. The terminal interface includes a status bar at the bottom with the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', copyright information, and system tray icons for volume, network, and time.

Switch A1

A1(Config)# exit
/se sale del modo de configuración global
A1# copy running-config startup-config
/se copia la configuración actual de la RAM a la NVRAM

Figura 14 Guardando la configuración del Switch A1

```
A1(config)# exit
A1# cop
*Mar 29 22:22:11.792: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? startup-config
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 873 bytes[OK]
A1#
```



c. Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

PC1

```
PC1> ip 10.0.113.37/24 10.0.113.3
```

/se configura la dirección lpv4 y la puerta de enlace

```
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64 2001:db8:acad:37::1
```

/se configura la dirección lpv6 y la puerta de enlace

Figura 15 Configuración de lpv4 e lpv6 en PC1

```
PC1> ip 10.0.113.37/24 10.0.113.3
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.37 255.255.255.0 gateway 10.0.113.3

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/61 2001:db8:acad:37::1
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/61

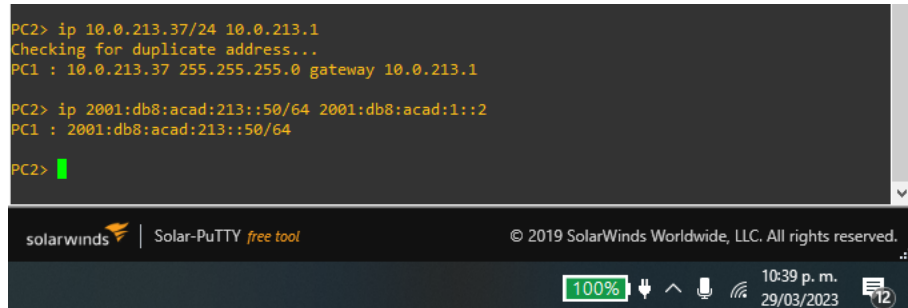
PC1>
```



PC2

```
PC2> ip 10.0.213.37/24 10.0.213.1
```

/se configura la dirección Ipv4 y la puerta de enlace
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:1::2
/se configura la dirección Ipv6 y la puerta de enlace
Figura 16 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC2



```
PC2> ip 10.0.213.37/24 10.0.213.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.37 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 2001:db8:acad:1::2
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 10:39 p. m. 29/03/2023

PC3

PC3> ip 10.0.108.37/24 10.0.108.3
/se configura la dirección Ipv4 y la puerta de enlace
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:3::1
/se configura la dirección Ipv6 y la puerta de enlace

Figura 17 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC3



```
PC3> ip 10.0.108.37/24 10.0.108.3
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.37 255.255.255.0 gateway 10.0.108.3

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 2001:db8:acad:3::1
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 10:56 p. m. 30/03/2023

PC4

PC4> ip 10.0.208.37/24 10.0.208.1
/se configura la dirección Ipv4 y la puerta de enlace
PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:1::2
/se configura la dirección Ipv6 y la puerta de enlace

Figura 18 Configuración de Ipv4 e Ipv6 en PC4

```
PC4> ip 10.0.208.37/24 10.0.208.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.37 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 2001:db8:acad:1::2
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> []
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 10:47 p. m. 29/03/2023

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

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

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tarea 2.1, En R1, R2 y R3, configurar VRF-lite VRFs como se muestra en el diagrama de topología.

Configure dos VRFs:

- General-Users
- Special-Users

Los VRFs deben soportar Ipv4 e Ipv6.

Router R1

```
A1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
A1(Config)# vrf definition General-Users
    /Se crea un tabla de enrutamiento virtual y reenvío (VRF)
A1(Config-vrf)# address-family ipv4
    /se indica al VRF, que se trabajará en protocolo Ipv4
A1(Config-vrf-af)# address-family ipv6
    /se indica al VRF, que se trabajará en protocolo Ipv6
A1(Config-vrf-af)# exit
    /se sale del modo de configuración address-family
A1(Config-vrf)# exit
    /se sale del modo de configuración VRF
A1(Config)# vrf definition Special-Users
    /Se crea un tabla de enrutamiento virtual y reenvío (VRF)
A1(Config-vrf)# address-family ipv4
    /se indica al VRF, que se trabajará en protocolo Ipv4
A1(Config-vrf-af)# address-family ipv6
    /se indica al VRF, que se trabajará en protocolo Ipv6
A1(Config-vrf-af)# exit
    /se sale del modo de configuración address-family
```

A1(Config-vrf)# exit

/se sale del modo de configuración VRF

Figura 19 Configuración de las VRF's en R1

```
[OK]
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# vrf definition General-Users
R1(config-vrf)# address-family ipv4
R1(config-vrf-af)# address-family ipv6
R1(config-vrf-af)# exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)# vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)# address-family ipv4
R1(config-vrf-af)# address-family ipv6
R1(config-vrf-af)# exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#
```

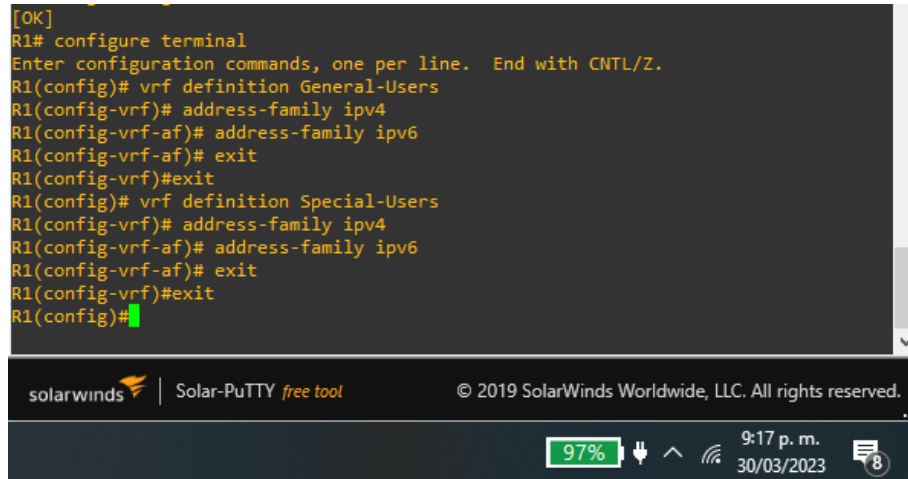
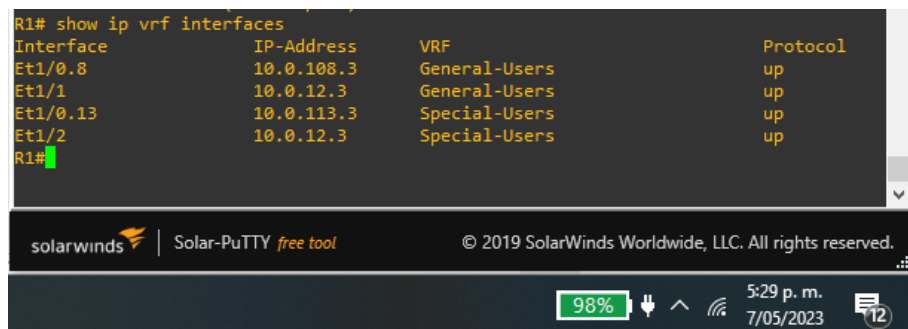


Figura 20 Verificación de la configuración VRF en R1

```
R1# show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.8        10.0.108.3      General-Users     up
Et1/1          10.0.12.3       General-Users     up
Et1/0.13       10.0.113.3      Special-Users     up
Et1/2          10.0.12.3       Special-Users     up
R1#
```



Router R2

Figura 21 Configuración de las VRF's en R2

```
[OK]
R2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)# vrf definition General-Users
R2(config-vrf)# address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
R2(config-vrf-af)# exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)# vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)# address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
R2(config-vrf-af)# exit
R2(config-vrf)# exit
R2(config)#
```

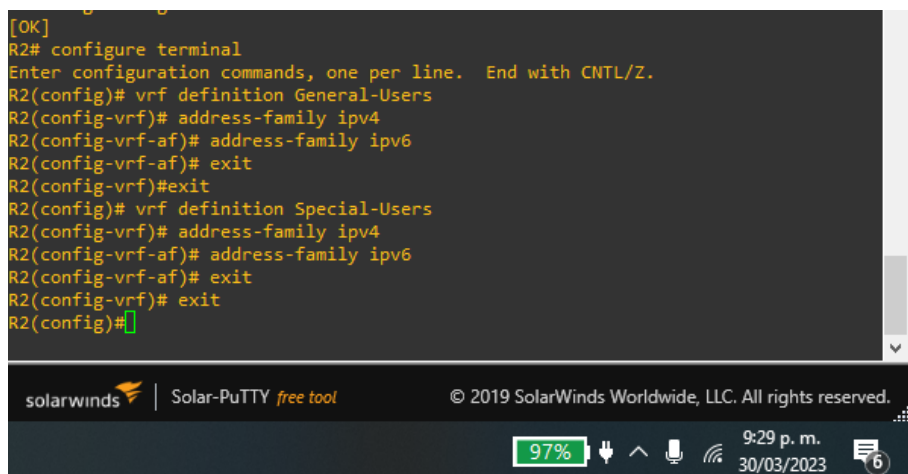


Figura 22 Verificación de la configuración VRF en R2

```
R2# show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0          10.0.23.7       General-Users     up
Et1/1          10.0.12.7       General-Users     up
Et1/2          10.0.12.7       Special-Users     up
Et1/3          10.0.23.7       Special-Users     up
R2#
```

Router R3

Figura 23 Configuración de las VRF's en R3

```
[OK]
R3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)# vrf definition General-Users
R3(config-vrf)# address-family ipv4
R3(config-vrf-af)# address-family ipv6
R3(config-vrf-af)# exit
R3(config-vrf)# exit
R3(config)# vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)# address-family ipv4
R3(config-vrf-af)# address-family ipv6
R3(config-vrf-af)# exit
R3(config-vrf)# exit
R3(config)#
```

Figura 24 Verificar la configuración VRF en R3

```
R3# show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0          10.0.23.1       General-Users     up
Et1/1.8        10.0.208.1      General-Users     up
Et1/1.13       10.0.213.1      Special-Users     up
Et1/3          10.0.23.1       Special-Users     up
R3#
```

Tarea 2.2, En R1, R2 y R3, configurar las interfaces Ipv4 e Ipv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento.

Todos los routers utilizarán Router-on-A-Stick en sus interfaces e1/1.x para soportar la separación de los VRFs

Sub-interface 1:

- En el VRF Special-Users

- Utiliza encapsulación dot1q
- Direcciones GUA, Ipv4 e Ipv6 y link-local
- Habilitar las interfaces.

Sub-interfaces 2:

- En el VRF General-Users
- Utiliza encapsulación dot1q
- Direcciones GUA, Ipv4 e Ipv6 y link-local
- Habilitar las interfaces.

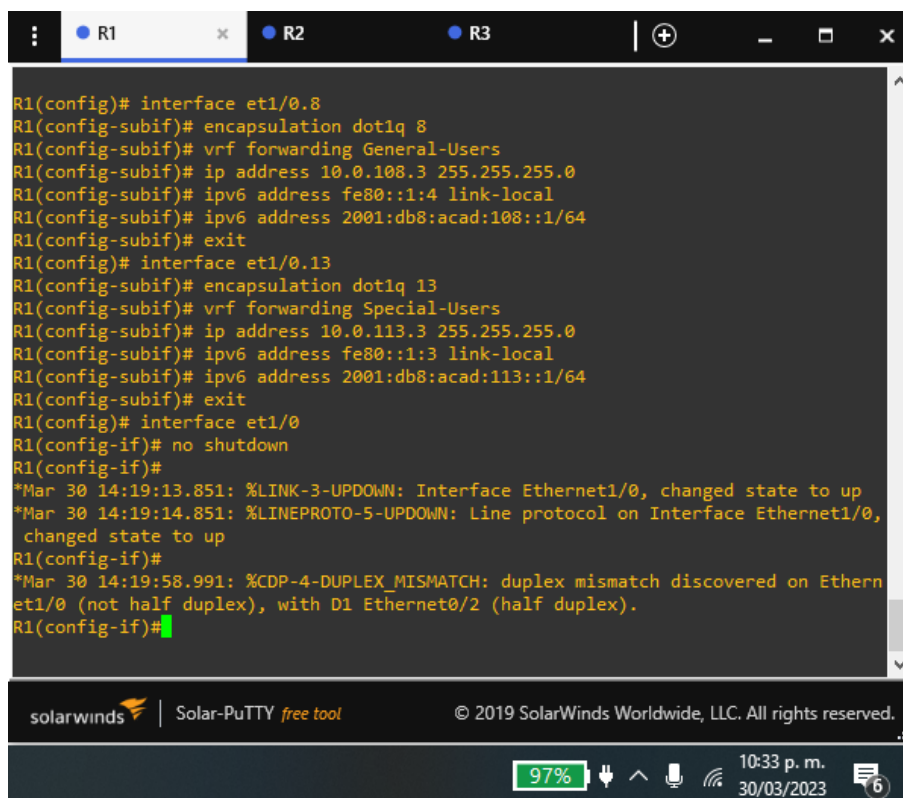
Router R1

```

R1(Config)# interface et1/0.8
    /ingreso a la vlan 8 (Subinterfaz) en la interfaz ethernet 1/0
R1(Config-subif)# encapsulation dot1q 8
    /Se habilita el enlace troncal en la subinterfaz 8
R1(Config-subif)# vrf forwarding General-Users
    /Se habilita la instancia VRF General-Users a la subinterfaz 8
R1(Config-subif)# ip address 10.0.108.3 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la subinterfaz
R1(Config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local
    /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R1(Config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R1(Config-subif)# exit
    / se sale del modo de configuración subinterfaz
R1(Config)# interface et1/0.13
    /ingreso a la vlan 13 (Subinterfaz) en la interfaz ethernet 1/0
R1(Config-subif)# encapsulation dot1q 13
    /Se habilita el enlace troncal en la subinterfaz 13
R1(Config-subif)# vrf forwarding Special-Users
    /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la subinterfaz 13
R1(Config-subif)# ip address 10.0.113.3 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la subinterfaz
R1(Config-subif)# ipv6 address fe80::1:3 link-local
    /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R1(Config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R1(Config-subif)# exit
    / se sale del modo de configuración subinterfaz
R1(Config)# interface et1/0
    /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/0
R1(Config-if)# no shutdown
    /se habilita la interfaz ethernet 1/0
R1(Config-if)# exit
    / se sale del modo de configuración de la interfaz

```

Figura 25 Configuración de subinterfaces en R1



```
R1(config)# interface et1/0.8
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.3 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)# exit
R1(config)# interface et1/0.13
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.113.3 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)# exit
R1(config)# interface et1/0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)#
*Mar 30 14:19:13.851: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 30 14:19:14.851: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0,
changed state to up
R1(config-if)#
*Mar 30 14:19:58.991: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethern
et1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1(config-if)#
```

Router 3

```
R3(Config)# interface et1/1.8
    /ingreso a la vlan 8 (Subinterfaz) en la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-subif)# encapsulation dot1q 8
    /Se habilita el enlace troncal en la subinterfaz 8
R3(Config-subif)# vrf forwarding General-Users
    /Se habilita la instancia VRF General-Users a la subinterfaz 8
R3(Config-subif)# ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la subinterfaz
R3(Config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local
    /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R3(Config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la subinterfaz
R3(Config-subif)# exit
    / se sale del modo de configuración subinterfaz
R3(Config)# interface et1/1.13
    /ingreso a la vlan 13 (Subinterfaz) en la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-subif)# encapsulation dot1q 13
    /Se habilita el enlace troncal en la subinterfaz 13
R3(Config-subif)# vrf forwarding Special-Users
    /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la subinterfaz 13
R3(Config-subif)# ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la subinterfaz
R3(Config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
```

```

/Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R3(Config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
/ Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R3(Config-subif)# exit
/ se sale del modo de configuración subinterfaz
R3(Config)# interface et1/1
/ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-if)# no shutdown
/se habilita la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-if)# exit
/ se sale del modo de configuración de la interfaz

```

Figura 26 Configuración de subinterfaces en R3

```

R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)# interface et1/1.8
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)# exit
R3(config)# interface et1/1.13
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)# exit
R3(config)# interface et1/1
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)#
*Mar 30 14:29:04.411: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 30 14:29:05.411: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1,
changed state to up
R3(config-if)#

```

Configuración de las interfaces protocolo Ipv4 e Ipv6 en los dispositivos

Router R1

```

R1(Config)# interface et1/1
/ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/1
R1(Config-if)# vrf forwarding General-Users
/Se habilita la instancia VRF General-Users a la interfaz 1/1
R1(Config-if)# ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
/Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R1(Config-if)# ipv6 address fe80::1:2 link-local
/Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R1(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
/ Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz

```

```

R1(Config-if)# no shutdown
    /se habilita la interfaz ethernet 1/1
R1(Config-if)# exit
    / se sale del modo de configuración de la interfaz
R1(Config)# interface et1/2
    /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/2
R1(Config-if)# vrf forwarding Special-Users
    /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la interfaz 1/2
R1(Config-if)# ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R1(Config-if)# ipv6 address fe80::1:1 link-local
    /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R1(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R1(Config-if)# no shutdown
    /se habilita la interfaz ethernet 1/1
R1(Config-if)# exit
    / se sale del modo de configuración de la interfaz

```

Figura 27 Configuración de las interfaces en R1

```

R1(config)#exit
R1# co
*Mar 30 18:19:16.486: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# interface et1/1
R1(config-if)# vrf forwarding General-Users
R1(config-if)# ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface et1/2
R1(config-if)# vrf forwarding Special-Users
R1(config-if)# ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#

```

Router R2

```

R2(Config)# interface et1/1
    /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/1
R2(Config-if)# vrf forwarding General-Users
    /Se habilita la instancia VRF General-Users a la interfaz 1/1
R2(Config-if)# ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R2(Config-if)# ipv6 address fe80::2:2 link-local

```

```

        /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R2(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
        / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R2(Config-if)# no shutdown
        /se habilita la interfaz ethernet 1/1
R2(Config-if)# exit
        / se sale del modo de configuración de la interfaz
R2(Config)# interface et1/2
        /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/2
R2(Config-if)# vrf forwarding Special-Users
        /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la interfaz 1/2
R2(Config-if)# ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
        /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R2(Config-if)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
        /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R2(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
        / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R2(Config-if)# no shutdown
        /se habilita la interfaz ethernet 1/2
R2(Config-if)# exit
        / se sale del modo de configuración de la interfaz
R2(Config)# interface et1/0
        /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/0
R2(Config-if)# vrf forwarding General-Users
        /Se habilita la instancia VRF General-Users a la interfaz 1/0
R2(Config-if)# ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
        /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R2(Config-if)# ipv6 address fe80::2:4 link-local
        /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R2(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
        / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R2(Config-if)# no shutdown
        /se habilita la interfaz ethernet 1/0
R2(Config-if)# exit
        / se sale del modo de configuración de la interfaz
R2(Config)# interface et1/3
        /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/3
R2(Config-if)# vrf forwarding Special-Users
        /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la interfaz 1/3
R2(Config-if)# ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
        /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R2(Config-if)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
        /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R2(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
        / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R2(Config-if)# no shutdown
        /se habilita la interfaz ethernet 1/3
R2(Config-if)# exit

```


/ se sale del modo de configuración de la interfaz

Figura 28 Configuración de subinterfases en R2

```
R2(config)#
R2(config)# interface et1/1
R2(config-if)# vrf forwarding General-Users
R2(config-if)# ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 30 15:00:44.431: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 30 15:00:45.431: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface et1/2
R2(config-if)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-if)# ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 30 15:04:55.559: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Mar 30 15:04:56.559: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to up
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface et1/0
R2(config-if)# vrf forwarding General-Users
R2(config-if)# ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:4
% Incomplete command.

R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 30 15:08:00.059: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 30 15:08:01.059: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface et1/3
R2(config-if)# vrf forwarding Special-Users
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config-if)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-if)# ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 30 15:11:24.091: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/3, changed state to up
*Mar 30 15:11:25.091: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to up
R2(config-if)#
```

Router R3

R3(Config)# interface et1/0

/ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/1

R3(Config-if)# vrf forwarding General-Users

/Se habilita la instancia VRF General-Users a la interfaz 1/1

R3(Config-if)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0

/Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz

R3(Config-if)# ipv6 address fe80::3:2 link-local

/Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6

```

R3(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R3(Config-if)# no shutdown
    /se habilita la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-if)# exit
    / se sale del modo de configuración de la interfaz
R3(Config)# interface et1/3
    /ingreso al modo de configuración de la interfaz ethernet 1/2
R3(Config-if)# vrf forwarding Special-Users
    /Se habilita la instancia VRF Special-Users a la interfaz 1/2
R3(Config-if)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
    /Se asigna la dirección ip y la máscara de red a la interfaz
R3(Config-if)# ipv6 address fe80::3:1 link-local
    /Se asigna la dirección de enlace local al protocolo ipv6
R3(Config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
    / Se asigna la dirección ipv6 y su longitud de prefijo a la interfaz
R3(Config-if)# no shutdown
    /se habilita la interfaz ethernet 1/1
R3(Config-if)# exit
    / se sale del modo de configuración de la interfaz

```

Figura 29 Configuración de subinterfaces en R3

```

*Mar 30 18:28:33.962: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
R3#
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)# interface et1/0
R3(config-if)# vrf forwarding General-Users
R3(config-if)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
R3(config-if)# ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface et1/3
R3(config-if)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-if)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
R3(config-if)# ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# exit
R3(config)#

```

Tarea 2.3, En R1 y R3, configure rutas estáticas por defectos que apunten a R2.

Configure rutas estáticas VRF tanto para Ipv4 como para Ipv6 en ambas VRFs

Router R1

```
R1(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 et1/1 10.0.12.7  
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R2
```

```
R1(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:23::/64 et1/1  
2001:db8:acad:12::2
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R2

```
R1(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 et1/1  
10.0.12.7
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R2

```
R1(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 et1/1  
2001:db8:acad:12::2
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R2

```
R1(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 et1/2 10.0.12.7  
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R2
```

```
R1(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:23::/64 et1/2  
2001:db8:acad:12::2
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R2

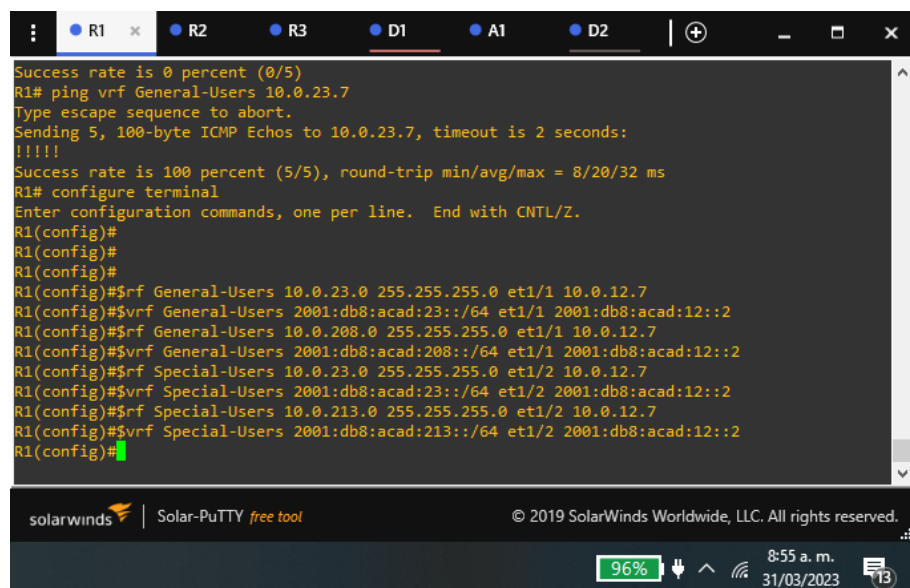
```
R1(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 et1/2  
10.0.12.7
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R2

```
R1(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:213::/64 et1/2  
2001:db8:acad:12::2
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R2

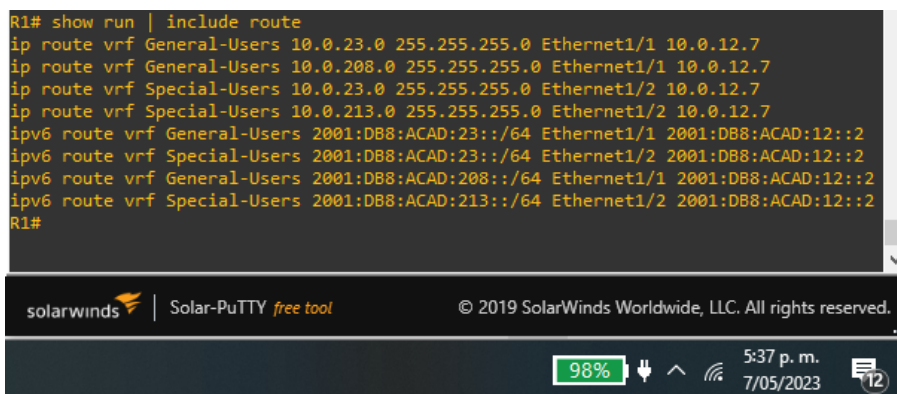
Figura 30 Configuración rutas estáticas R1



```
Success rate is 0 percent (0/5)  
R1# ping vrf General-Users 10.0.23.7  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.23.7, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/20/32 ms  
R1# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 et1/1 10.0.12.7  
R1(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:23::/64 et1/1 2001:db8:acad:12::2  
R1(config)#vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 et1/1 10.0.12.7  
R1(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:208::/64 et1/1 2001:db8:acad:12::2  
R1(config)#vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 et1/2 10.0.12.7  
R1(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:23::/64 et1/2 2001:db8:acad:12::2  
R1(config)#vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 et1/2 10.0.12.7  
R1(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 et1/2 2001:db8:acad:12::2  
R1(config)#
```

Figura 31 Verificación de la configuración rutas estáticas en R1

```
R1# show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 Ethernet1/1 10.0.12.7
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 Ethernet1/1 10.0.12.7
ip route vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 Ethernet1/2 10.0.12.7
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 Ethernet1/2 10.0.12.7
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 Ethernet1/1 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 Ethernet1/2 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 Ethernet1/1 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 Ethernet1/2 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```



Router R2

```
R2(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 et1/0
10.0.23.1
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R3

```
R2(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 et1/0
2001:db8:acad:23::3
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R3

```
R2(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 et1/1
10.0.12.3
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R1

```
R2(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 et1/1
2001:db8:acad:12::1
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/1 apuntan a R1

```
R2(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 et1/3
10.0.23.1
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R3

```
R2(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:213::/64 et1/3
2001:db8:acad:23::3
```

/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R3

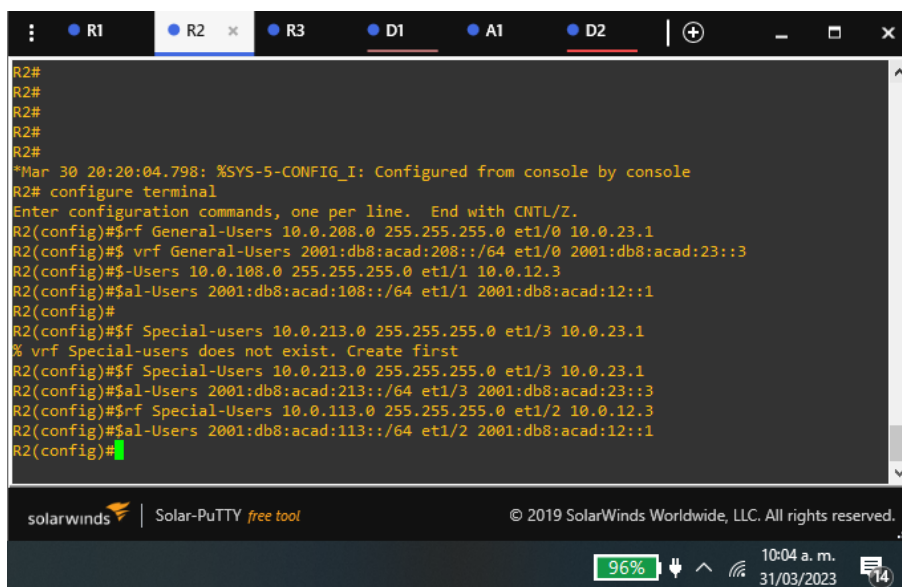
```
R2(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 et1/2
10.0.12.3
```

/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R1

```
R2(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:113::/64 et1/2
2001:db8:acad:12::1
```

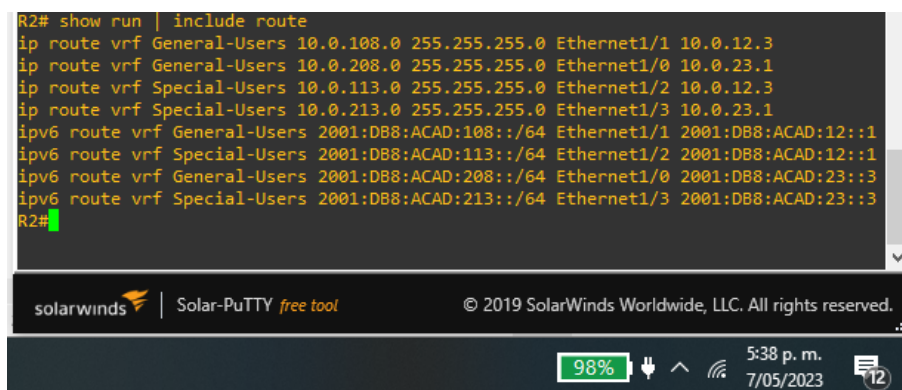
/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/2 apuntan a R1

Figura 32 Configuración rutas estáticas R2



```
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
*Mar 30 20:20:04.798: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 et1/0 10.0.23.1
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 et1/0 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#vrf Special-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 et1/1 10.0.12.3
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:108::/64 et1/1 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#
R2(config)#vrf Special-users 10.0.213.0 255.255.255.0 et1/3 10.0.23.1
% vrf Special-users does not exist. Create first
R2(config)#vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 et1/3 10.0.23.1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 et1/3 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 et1/2 10.0.12.3
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 et1/2 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#
```

Figura 33 Verificación de la configuración rutas estáticas en R2



```
R2# show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 Ethernet1/1 10.0.12.3
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 Ethernet1/0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 Ethernet1/2 10.0.12.3
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 Ethernet1/3 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 Ethernet1/1 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 Ethernet1/2 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 Ethernet1/0 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 Ethernet1/3 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```

Router R3

```
R3(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 et1/0 10.0.23.7
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R2
R3(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:12::/64 et1/0
2001:db8:acad:23::2
/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R2
R3(Config)# ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 et1/0
10.0.23.7
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R2
R3(Config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 et1/0
2001:db8:acad:23::2
/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/0 apuntan a R2
R3(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 et1/3 10.0.23.7
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R2
R3(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:12::/64 et1/3
2001:db8:acad:23::2
/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R2
```

R3(Config)# ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 et1/3
10.0.23.7
/ se configura la ruta estática Ipv4 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R2

R3(Config)# ipv6 route vrf Especial-Users 2001:db8:acad:113::/64 et1/3
2001:db8:acad:23::2
/ se configura la ruta estática Ipv6 VRF, interfaz 1/3 apuntan a R2

Figura 34 Configuración rutas estáticas R3

```

1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
*Mar 30 19:09:11.930: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet
1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3(config)#
*Mar 30 19:09:12.930: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet
1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3(config)#
*Mar 30 19:09:13.938: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet
1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#$rf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 et1/0 10.0.23.7
R3(config)#$al-Users 2001:db8:acad:12::/64 et1/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#$rf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 et1/0 10.0.23.7
R3(config)#$al-Users 2001:db8:acad:108::/64 et1/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#$rf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 et1/3 10.0.23.7
R3(config)#$al-Users 2001:db8:acad:12::/64 et1/3 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#$rf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 et1/3 10.0.23.7
R3(config)#$al-Users 2001:db8:acad:113::/64 et1/3 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#

```

Figura 35 Verificación de la configuración rutas estáticas en R3

```

R3# show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 Ethernet1/0 10.0.23.7
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 Ethernet1/0 10.0.23.7
ip route vrf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 Ethernet1/3 10.0.23.7
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 Ethernet1/3 10.0.23.7
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 Ethernet1/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 Ethernet1/3 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 Ethernet1/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 Ethernet1/3 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#

```

Tarea 2.4, Verifique la conectividad en cada VRF.

Desde R1, verifique la conectividad a R3:

- ping VRF General-Users 10.0.208.1

Figura 36 ping de R1 a R3 – VRF General-Users por Ipv4

```
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1# ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/27/44 ms
R1#
```

- ping VRF General-Users 2001:db8:acad:208::1

Figura 37 ping de R1 a R3 – VRF General-Users por Ipv6

```
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1# ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/30/40 ms
R1#
```

- ping VRF Special-Users 10.0.213.1

Figura 38 ping de R1 a R3 – VRF Special-Users por Ipv4

```
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1# ping vrf Special-Users 10.0.213.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/35/40 ms  
R1#
```

- ping VRF Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 39 ping de R1 a R3 – VRF Special-Users por Ipv6

```
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1#  
R1# ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/28/32 ms  
R1#
```

Nota:

R1 no estará habilitado para realizar ping entre PC2 o PC4 con las configuraciones de las partes 1 y 2

ESCENARIO 2

Parte 3. Configurar Capa 2

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

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

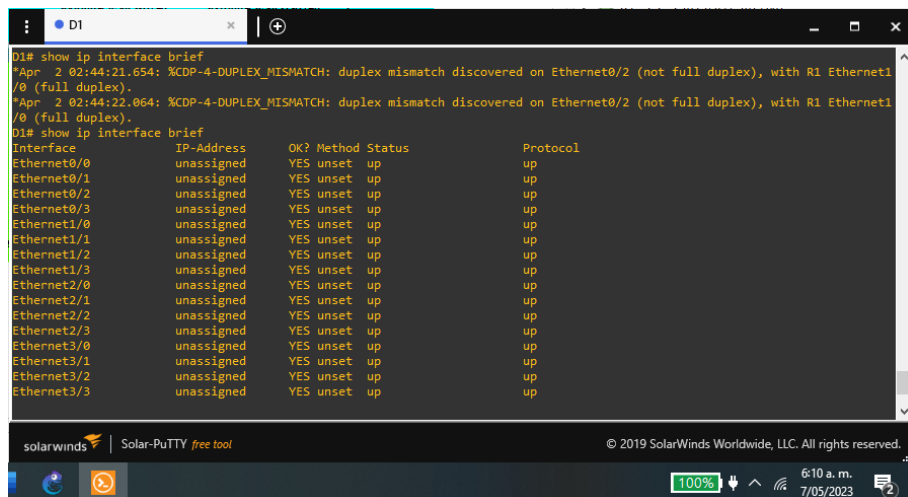
Switch D1

Validamos los puertos del switch D1

D1# show ip interface brief

/ver los puertos del dispositivo D1

Figura 40 Validaciones de las interfaces del switch D1



```
D1# show ip interface brief
*Apr  2 02:44:21.654: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
*Apr  2 02:44:22.064: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
D1# show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet0/1    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet0/2    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet0/3    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet1/0    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet1/1    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet1/2    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet1/3    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet2/0    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet2/1    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet2/2    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet2/3    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet3/0    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet3/1    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet3/2    unassigned      YES unset  up          up
Ethernet3/3    unassigned      YES unset  up          up
```

Ahora procedemos a deshabilitar los puertos

D1# Configure terminal

/ingreso al modo configuración global

D1(Config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3

/ingresar al modo de configuración de los puertos

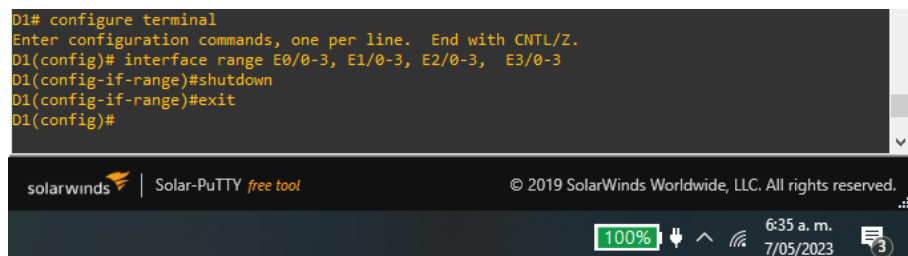
D1(Config-if-range)# shutdown

/deshabilitar los puertos pasando a un estado down

D1(Config-if-range)# exit

/Salir del modo configuración de los puertos

Figura 41 Deshabilitar los puertos del switch D1



```
D1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
```

Switch D2

Validamos los puertos del switch D2

D2# show ip interface brief

/ver los puertos del dispositivo

Figura 42 Validaciones de las interfaces del switch D2



```
D2#  
D2#  
D2# show ip interface brief  
Interface          IP-Address      OK? Method Status Protocol  
Ethernet0/0        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet0/1        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet0/2        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet0/3        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet1/0        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet1/1        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet1/2        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet1/3        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet2/0        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet2/1        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet2/2        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet2/3        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet3/0        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet3/1        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet3/2        unassigned     YES unset  up      up  
Ethernet3/3        unassigned     YES unset  up      up
```

Ahora procedemos a deshabilitar los puertos

D2# configure terminal

/ingreso al modo configuración global

D2(Config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3

/ingresar al modo de configuración de los puertos

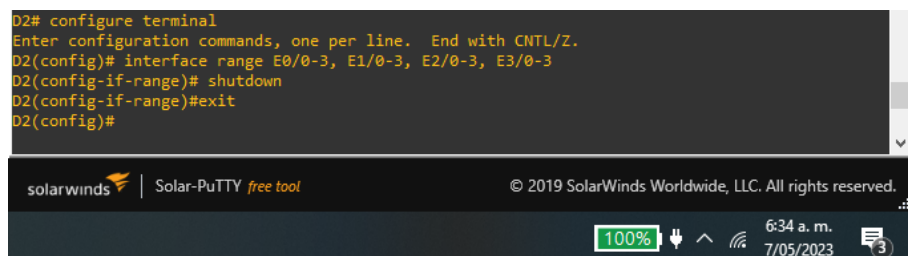
D2(Config-if-range)# shutdown

/deshabilitar los puertos pasando a un estado down

D2(Config-if-range)# exit

/Salir del modo configuración de los puertos

Figura 43 Deshabilitar los puertos del switch D2



```
D2# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
D2(config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3  
D2(config-if-range)# shutdown  
D2(config-if-range)#exit  
D2(config)#
```

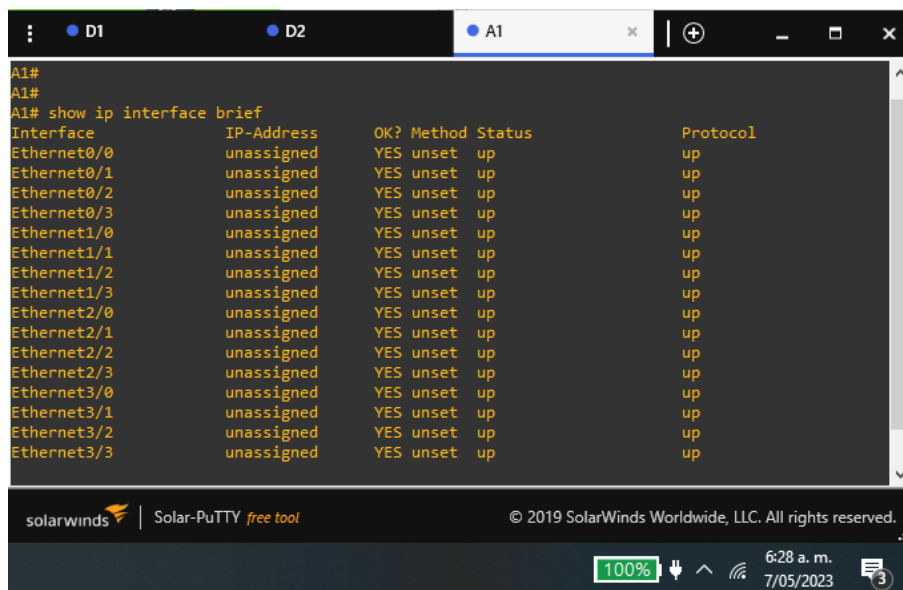
Switch A1

Validamos los puertos del switch A1

A1# show ip interface brief

/ver los puertos del dispositivo

Figura 44 Validaciones de las interfaces del switch A1



```
A1#  
A1#  
A1# show ip interface brief  
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol  
Ethernet0/0        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet0/1        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet0/2        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet0/3        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet1/0        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet1/1        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet1/2        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet1/3        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet2/0        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet2/1        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet2/2        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet2/3        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet3/0        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet3/1        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet3/2        unassigned      YES unset    up          up  
Ethernet3/3        unassigned      YES unset    up          up
```

Ahora procedemos a deshabilitar los puertos

A1# Configure terminal

/ingreso al modo configuración global

A1(Config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3

/ingresar al modo de configuración de los puertos

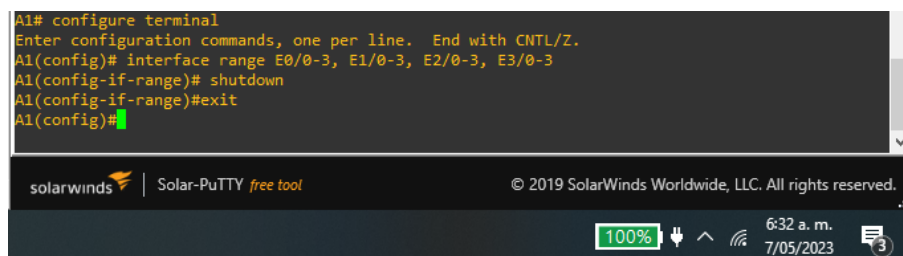
A1(Config-if-range)# shutdown

/deshabilitar los puertos pasando a un estado down

A1(Config-if-range)# exit

/Salir del modo configuración de los puertos

Figura 45 Deshabilitar los puertos del switch A1



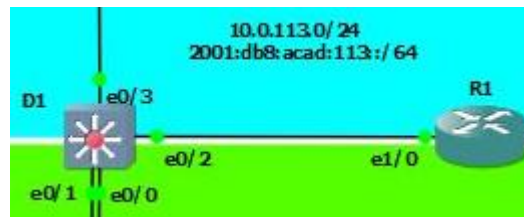
```
A1# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
A1(config)# interface range E0/0-3, E1/0-3, E2/0-3, E3/0-3  
A1(config-if-range)# shutdown  
A1(config-if-range)# exit  
A1(config)#
```

Tarea 3.2, En D1, D2 y A1, configure el enlace troncal a R1 y R3

Switch D1

Al mirar la topología el Switch D1 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/2 al router R1

Figura 46 conexión interfaz switch D1 al router R1



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
D1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D1(Config)# interface E0/2
    /ingresar al modo de configuración de la interfaz ethernet
D1(Config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
    /Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
D1(Config-if)# switchport mode trunk
    /se configura el enlace troncal permanente
D1(Config-if)# no shutdown
    /Se habilita la interfaz ethernet colocándolo en up.
D1(Config-if)# exit
    /Se sale del modo configuración de la interfaz
```

Figura 47 configuración del enlace troncal en el switch D1

```
*Apr 2 03:32:15.561: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# switchport trunk encapsulation dot1q
    ^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#exit
D1#
D1#
D1#
D1#
*Apr 2 03:33:03.705: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface E0/2
D1(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#e
*Apr 2 03:33:23.387: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#
```

Figura 48 Verificación de la configuración troncal en el switch D1

```
D1# show running-config interface e0/2
Building configuration...

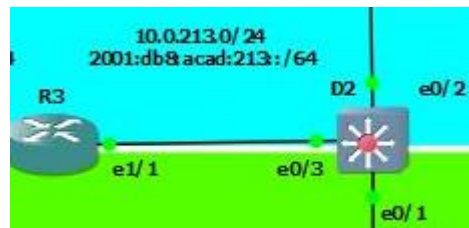
Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
end
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. | 99% | 12:52 p. m. 7/05/2023

Switch D2

Al mirar la topología el Switch D2 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/3 al router R3

Figura 49 conexión interfaz switch D2 al router R3



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
D2# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D2(Config)# interface E0/3
    /ingresar al modo de configuración de la interfaz ethernet
D2(Config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
    /Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
D2(Config-if)# switchport mode trunk
    /se configura el enlace troncal permanente
D2(Config-if)# no shutdown
    /Se habilita la interfaz ethernet colocándolo en up.
D2(Config-if)# exit
    /Se sale del modo configuración de la interfaz
```

Figura 50 configuración del enlace troncal en el switch D2

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)# interface E0/3
D2(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)# switchport mode trunk
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Apr  2 03:38:08.385: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/3, changed state to up
D2(config)#
*Apr  2 03:38:10.395: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up
```

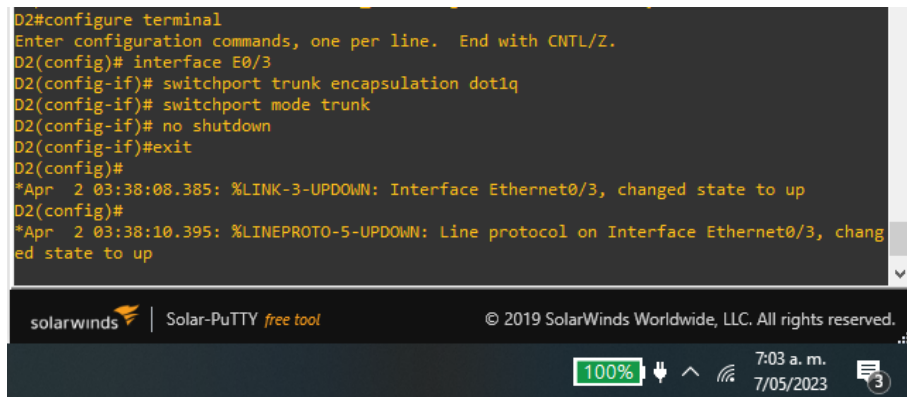
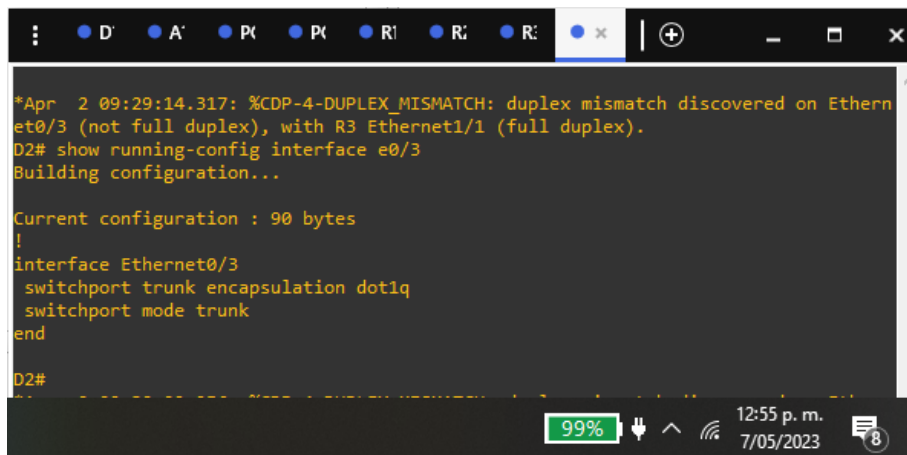


Figura 51 Verificación de la configuración troncal del switch D2

```
*Apr  2 09:29:14.317: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3 (not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2# show running-config interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
end
D2#
```



Tarea 3.3, En D1 y A1, configure el EtherChannel

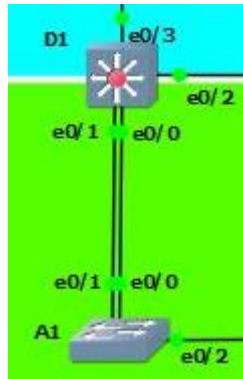
En D1 y A1, configure y habilite

- Interface E0/0 y E0/1
- Port channel 1 usando PAgp

Switch D1

Al mirar la topología el Switch D1 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/0 y 0/1 al switch A1

Figura 52 conexión interfaz switch D1 al switch A1



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
D1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D1(Config)# interface range E0/0-1
    /ingresar al modo de configuración del rango de puertos
D1(Config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
    /Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
D1(Config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
    /se activa el modo de negociación PAgp Activa
D1(Config-if-range)# switchport mode trunk
    /se configura el enlace troncal permanente
D1(Config-if-range)# no shutdown
    /Se habilita las interfaces ethernet colocándolas en up.
D1(Config-if-range)# exit
    /Se sale del modo configuración del rango de puertos
```

Figura 53 configuración del EtherChannel en el switch D1

```
D1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# interface range E0/0-1
D1(config-if-range)#
!*Apr  2 04:11:37.667: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethern
(not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
D1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)# switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exi
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. | 99% | 1:02 p. m. 7/05/2023

Figura 54 Verificación de la configuración troncal del switch D1

```
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#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 99% 1:18 p. m. 7/05/2023

Figura 55 Verificación de la configuración EtherChannel del switch D1

```
D1# 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      N - 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

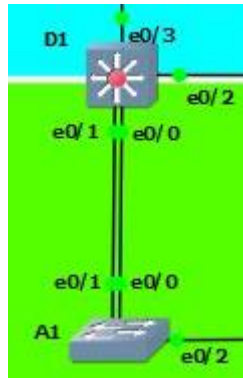
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)       PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 99% 1:20 p. m. 7/05/2023

Switch A1

Al mirar la topología el Switch A1 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/0 y 0/1 al switch D1

Figura 56 conexión interfaz switch A1 al switch D1



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
A1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
A1(Config)# interface range E0/0-1
    /ingresar al modo de configuración del rango de puertos
A1(Config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
    /Enlace troncal estándar IEEE 802.1Q
A1(Config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
    /se activa el modo de negociación PAgp Activa
A1(Config-if-range)# switchport mode trunk
    /se configura el enlace troncal permanente
A1(Config-if-range)# no shutdown
    /Se habilita las interfaces ethernet colocándolas en up.
A1(Config-if-range)# exit
    /Se sale del modo configuración del rango de puertos
```

Figura 57 configuración del EtherChannel en el switch A1

```
A1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)# interface range E0/0-1
A1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

A1(config-if-range)# switchport mode trunk
A1(config-if-range)# no shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#
*Apr  2 04:17:17.479: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Apr  2 04:17:17.480: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Apr  2 04:17:18.484: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Apr  2 04:17:18.484: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up
A1(config)#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 7:42 a. m. 7/05/2023

Figura 58 Verificación de la configuración troncal del switch A1

```
A1# show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,8

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,8
A1#
```

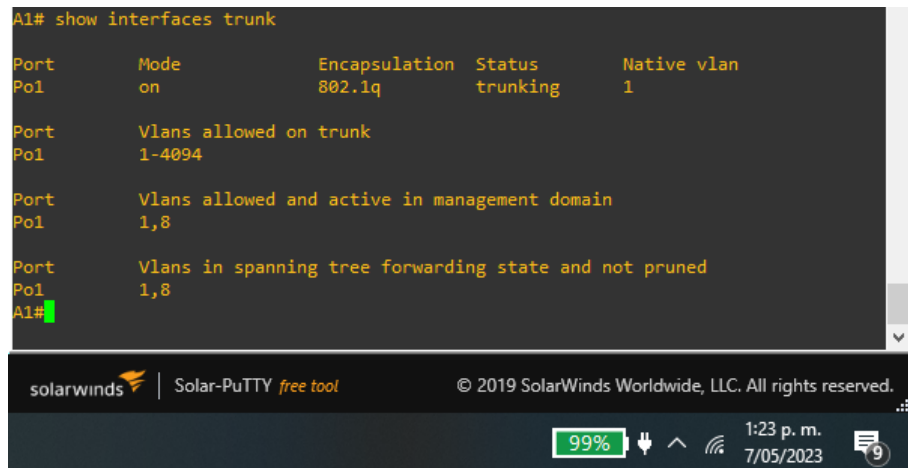


Figura 59 Verificación de la configuración EtherChannel del switch A1

```
A1# show etherchannel summary

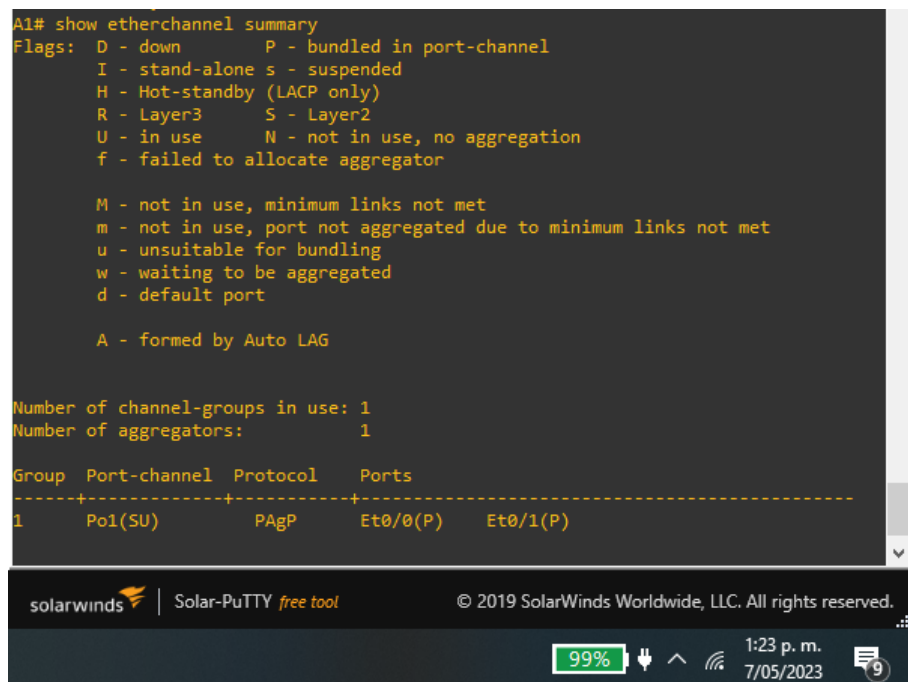
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       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)
```

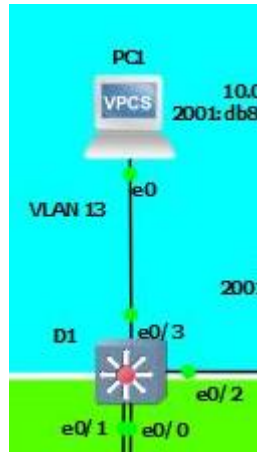


Tarea 3.4, En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

Switch D1

Al mirar la topología el Switch D1 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/3 al PC1 por la VLAN13

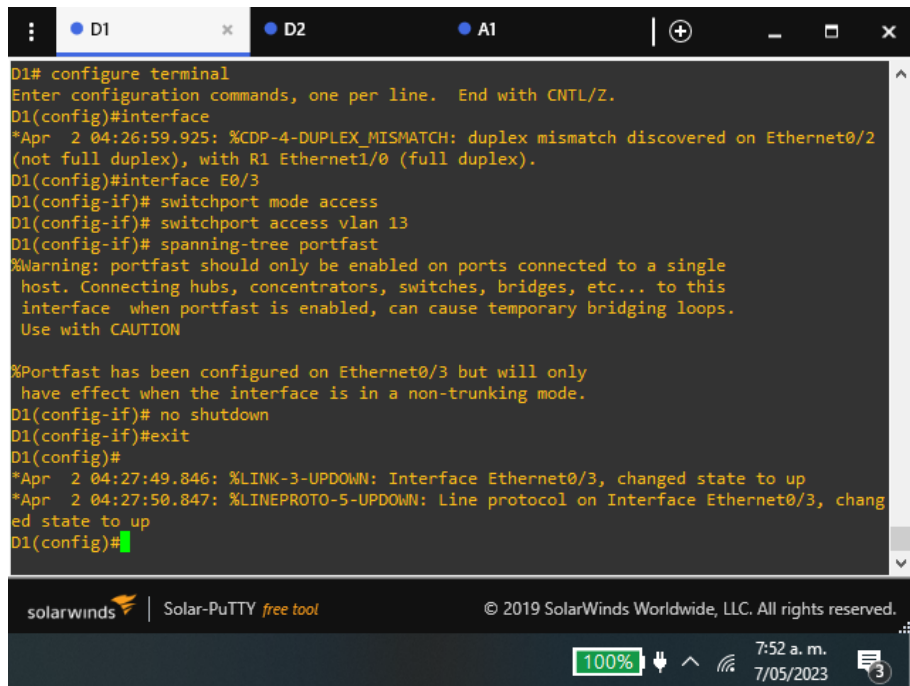
Figura 60 conexión interfaz switch D1 al PC1



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
D1# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D1(Config)# interface E0/3
    /ingresar al modo de configuración de la interfaz
D1(Config-if)# switchport mode access
    /Se configura la interfaz como modo acceso
D1(Config-if)# switchport access vlan 13
    /Se asigna a la interfaz la VLAN 13
D1(Config-if)# spanning-tree portfast
    /se configura la interfaz como PortFast
D1(Config-if)# no shutdown
    /Se habilita la interfaz ethernet colocándolas en up.
D1(Config-if)# exit
    /Se sale del modo configuración del rango de puertos
```

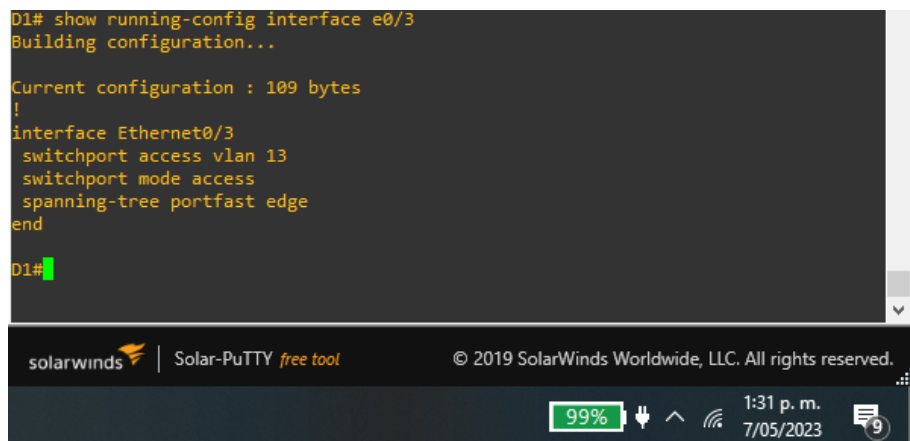
Figura 61 Configuración del puerto de acceso del switch D1 a PC1



```
D1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface
*Apr  2 04:26:59.925: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2
(not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
D1(config)#interface E0/3
D1(config-if)# switchport mode access
D1(config-if)# switchport access vlan 13
D1(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/3 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Apr  2 04:27:49.846: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/3, changed state to up
*Apr  2 04:27:50.847: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, chang
ed state to up
D1(config)#
```

Figura 62 verificación del puerto de acceso del switch D1 a PC1



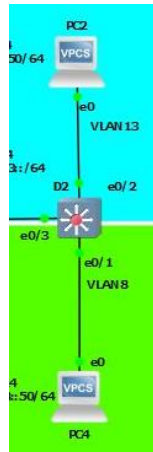
```
D1# show running-config interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
D1#
```

Switch D2

Al mirar la topología el Switch D2 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/2 al PC2 por la VLAN 13 y la interfaz E0/1 al PC4 por la VLAN 8

Figura 63 conexión interfaz switch D2 al PC2 y PC4



Por tanto, las instrucciones a programar son

```
D2# Configure terminal
    /ingreso al modo configuración global
D2(Config)# interface E0/2
    /ingresar al modo de configuración de la interfaz
D2(Config-if)# switchport mode access
    /Se configura la interfaz como modo acceso
D2(Config-if)# switchport access vlan 13
    /Se asigna a la interfaz la VLAN 13
D2(Config-if)# spanning-tree portfast
    /se configura la interfaz como PortFast
D2(Config-if)# no shutdown
    /Se habilita las interfaz ethernet colocándolas en up.
D2(Config-if)# exit
    /Se sale del modo configuración del rango de puertos
D2(Config)# interface E0/1
    /ingresar al modo de configuración de la interfaz
D2(Config-if)# switchport mode access
    /Se configura la interfaz como modo acceso
D2(Config-if)# switchport access vlan 8
    /Se asigna a la interfaz la VLAN 8
D2(Config-if)# spanning-tree portfast
    /se configura la interfaz como PortFast
D2(Config-if)# no shutdown
    /Se habilita las interfaz ethernet colocándolas en up.
D2(Config-if)# exit
    /Se sale del modo configuración del rango de puertos
```

Figura 64 Configuración del puerto de acceso del switch D1 al PC2 y PC4



```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)# interface E0/2
D2(config-if)# swit
*Apr  2 04:36:02.825: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3
(not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 13
D2(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#
*Apr  2 04:36:44.174: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr  2 04:36:45.179: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, chang
ed state to up
D2(config)# interface E0/1
*Apr  2 04:36:53.215: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3
(not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2(config)# interface E0/1
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 8
D2(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
*Apr  2 04:37:25.529: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Apr  2 04:37:26.529: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, chang
ed state to up
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

100% 8:02 a.m. 7/05/2023

Figura 65 verificación del puerto de acceso del switch D1 al PC2 y PC4

```
D2# show running-config 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#
*Apr  2 10:10:09.658: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3 (not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2# show running-config interface e0/2
Building configuration...

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

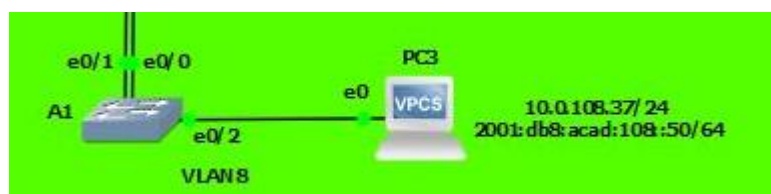
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 99% 1:35 p. m. 7/05/2023

Switch A1

Al mirar la topología el Switch A1 se encuentra conectado por la interfaz ethernet 0/2 al PC3 por la VLAN 8

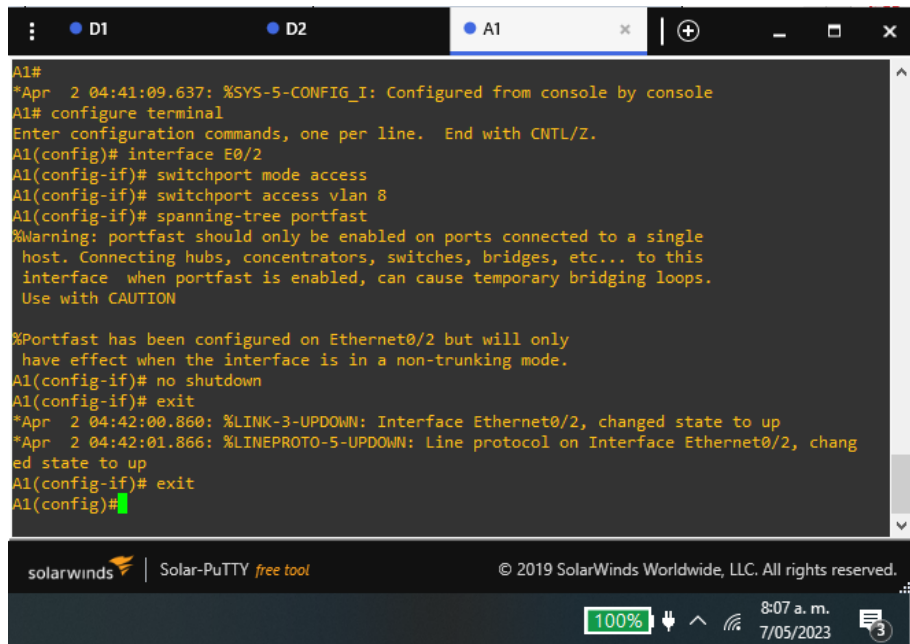
Figura 66 conexión interfaz switch A2 al PC3



Por tanto, las instrucciones a programar son

- A1# Configure terminal
/ingreso al modo configuración global
- A1 (Config)# interface E0/2
/ingresar al modo de configuración de la interfaz
- A1 (Config-if)# switchport mode access
/Se configura la interfaz como modo acceso
- A1 (Config-if)# switchport access vlan 8
/Se asigna a la interfaz la VLAN 8
- A1 (Config-if)# spanning-tree portfast
/se configura la interfaz como PortFast
- A1 (Config-if)# no shutdown
/Se habilita las interfaz ethernet colocándolas en up.
- A1 (Config-if)# exit
/Se sale del modo configuración del rango de puertos

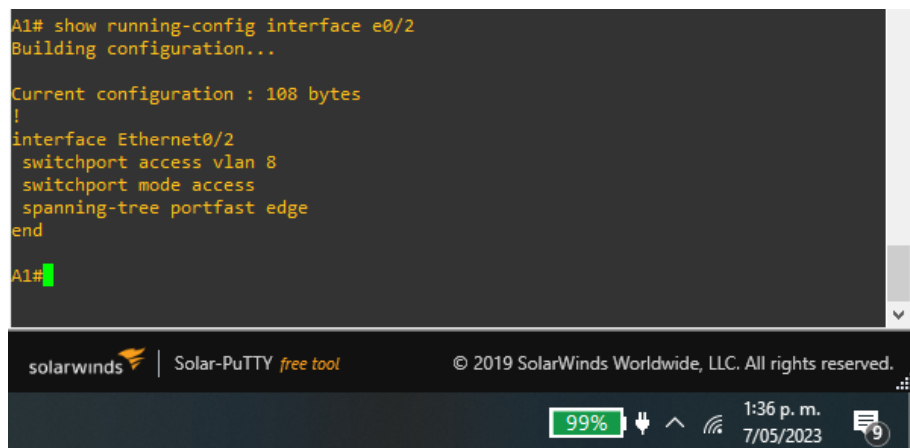
Figura 67 Configuración de los puertos de enlace del switch A1 para PC3



```
A1#
*Apr 2 04:41:09.637: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)# interface E0/2
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 8
A1(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
A1(config-if)# no shutdown
A1(config-if)# exit
*Apr 2 04:42:00.860: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 2 04:42:01.866: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, chang
ed state to up
A1(config-if)# exit
A1(config)#
```

Figura 68 verificación del puerto de enlace del switch A1 para PC3



```
A1# show running-config 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#
```

Tarea 3.5, Verifique la conectividad PC a PC

Se procede a realizar la comprobación de la conectividad por medio del comando Ping y la dirección Ip correspondiente tanto en la versión 4 como en la versión 6

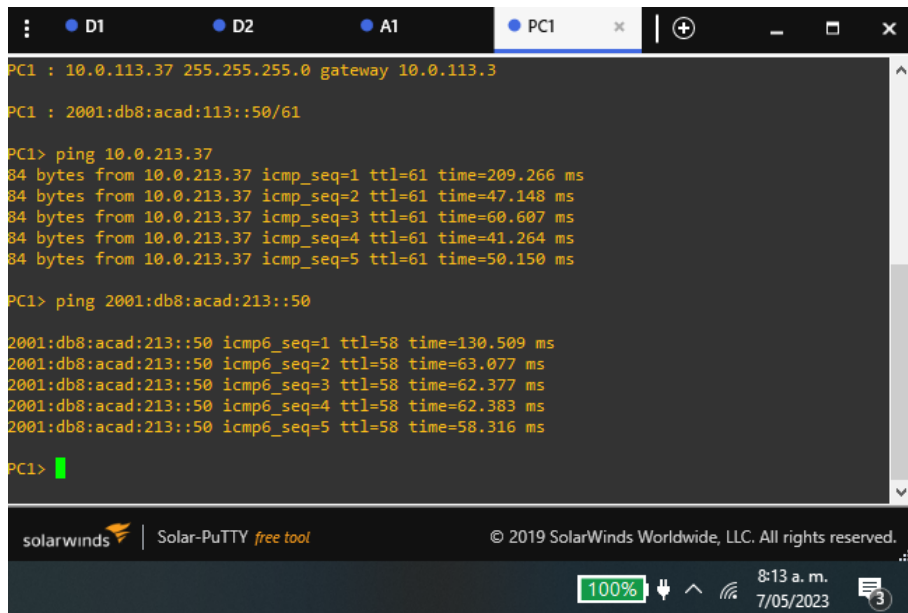
Conectividad desde PC1 a PC2

Al mirar la topología se observa que las direcciones IP de PC2,

IPv4, 10.0.213.37

IPv6, 2001:db8:acad:213::50

Figura 69 verificación de la conectividad de PC1 con PC2



```
PC1 : 10.0.113.37 255.255.255.0 gateway 10.0.113.3
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/61
PC1> ping 10.0.213.37
84 bytes from 10.0.213.37 icmp_seq=1 ttl=61 time=209.266 ms
84 bytes from 10.0.213.37 icmp_seq=2 ttl=61 time=47.148 ms
84 bytes from 10.0.213.37 icmp_seq=3 ttl=61 time=60.607 ms
84 bytes from 10.0.213.37 icmp_seq=4 ttl=61 time=41.264 ms
84 bytes from 10.0.213.37 icmp_seq=5 ttl=61 time=50.150 ms
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=130.509 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=63.077 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=62.377 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=62.383 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=58.316 ms
PC1>
```

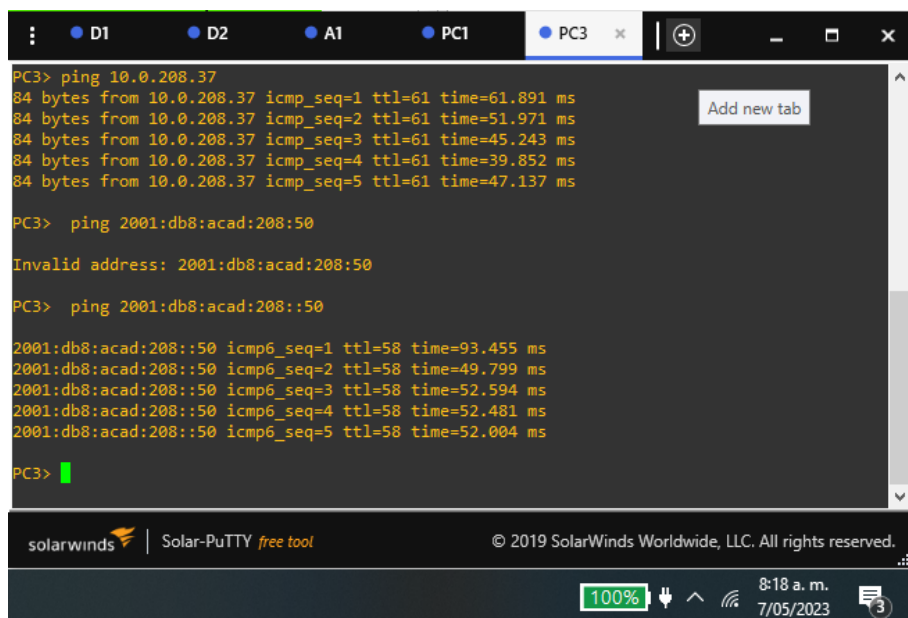
Conectividad desde PC3 a PC4

Al mirar la topología se observa que las direcciones IP de PC4,

IPv4, 10.0.208.37

IPv6, 2001:db8:acad:208::50

Figura 70 verificación de la conectividad de PC3 con PC4



```
PC3> ping 10.0.208.37
84 bytes from 10.0.208.37 icmp_seq=1 ttl=61 time=61.891 ms
84 bytes from 10.0.208.37 icmp_seq=2 ttl=61 time=51.971 ms
84 bytes from 10.0.208.37 icmp_seq=3 ttl=61 time=45.243 ms
84 bytes from 10.0.208.37 icmp_seq=4 ttl=61 time=39.852 ms
84 bytes from 10.0.208.37 icmp_seq=5 ttl=61 time=47.137 ms
PC3> ping 2001:db8:acad:208:50
Invalid address: 2001:db8:acad:208:50
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=93.455 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=49.799 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=52.594 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=52.481 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=52.004 ms
PC3>
```

Parte 4. Configurar la Seguridad

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

Tarea 4.1, En todos los dispositivos configure el modo EXE privilegiado seguro.

Configure la habilitación secret como sigue

- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Password: WilintonS371

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

Configurar un usuario local:

- Nombre: admin
- Nivel de privilegio: 15
- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: WilintonS371

Tarea 4.3, En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA

Activar la autenticación AAA utilizando la base de datos local en todas las líneas

Los comandos para la realización de las tareas 4.1, 4.2, 4.3 son los siguientes:

Switch D1

D1# Configure terminal

/ingreso al modo configuración global

D1(Config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintons371

/Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada para el acceso al modo privilegiado

D1(Config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintons371

/Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña cifradas en un nivel de privilegio 15 (máximo)

D1(Config)# aaa new-model

/ Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA

D1(Config)# aaa authentication login default local

/ Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario locales para todas las conexiones de inicio de sesión

D1(Config)# line vty 0 4

/ Tarea 4.3 se ingresa al modo de configuración de líneas VTY

D1(Config-line)# login authentication default

/ Tarea 4.3 se indica al switch la utilización de la autenticación AAA con la base de datos de los usuarios locales en la conexiones SSH.

D1 (Config)# exit

/Se sale del modo configuración

Figura 71 configuración de seguridad del switch D1

```
D1#
*Apr 2 05:47:43.521: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
D1#
D1#
D1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# enable
*Apr 2 05:47:57.790: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (
not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
D1(config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintons371
D1(config)# username admin privil
*Apr 2 05:48:52.777: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (
not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
D1(config)# $dmin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintons371
D1(config)# aaa new-model
D1(config)# aaa authentication login default local
D1(config)#
*Apr 2 05:49:43.802: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (
not full duplex), with R1 Ethernet1/0 (full duplex).
```

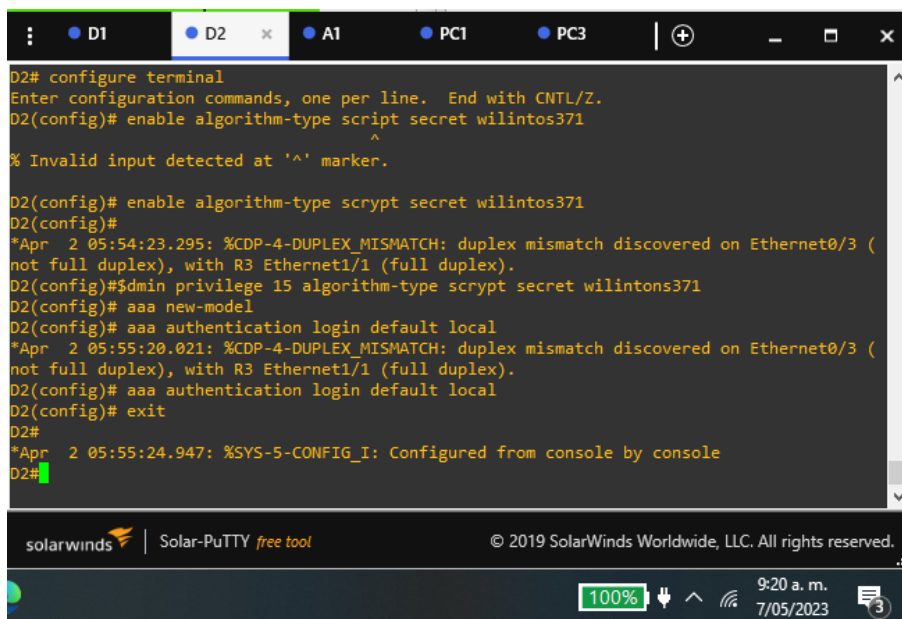
Figura 72 Verificación de configuración de seguridad del switch D1

```
D1# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
username admin privilege 15 secret 9 $9$ABRkAcM72vXf4$aTySp0BpqcZ4YYbMUgquWgdgr9DEWp5jPPiee3V9aY
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
D1#
```

Switch D2

- D2# Configure terminal
 - /ingreso al modo configuración global
- D2(Config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintons371
 - /Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada para el acceso al modo privilegiado
- D2(Config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintons371
 - /Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña cifradas en un nivel de privilegio 15 (máximo)
- D2(Config)# aaa new-model
 - / Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA
- D2(Config)# aaa authentication login default local
 - / Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario locales para todas las conexiones de inicio de sesión
- D2 (Config)# exit
 - /Se sale del modo configuración

Figura 73 configuración de seguridad del switch D2

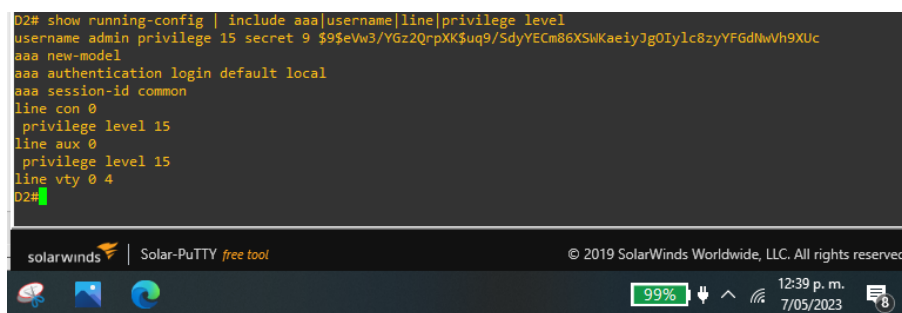


```
D2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintos371

% Invalid input detected at '^' marker.

D2(config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintos371
D2(config)#
*Apr  2 05:54:23.295: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3 (
not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2(config)#$dmin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintos371
D2(config)# aaa new-model
D2(config)# aaa authentication login default local
*Apr  2 05:55:20.021: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/3 (
not full duplex), with R3 Ethernet1/1 (full duplex).
D2(config)# aaa authentication login default local
D2(config)# exit
D2#
*Apr  2 05:55:24.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
```

Figura 74 Verificación de configuración de seguridad del switch D2



```
D2# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
username admin privilege 15 secret 9 $9$eVw3/YGz2QrpXK$uq9/SdyYECm86XSWKaeiyJg0Iylc8zyYFGdNwVh9XUc
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
D2#
```

Switch A1

- A1# Configure terminal
/ingreso al modo configuración global
- A1 (Config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintos371
/Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada para el acceso al modo privilegiado
- A1 (Config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintos371
/Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña cifradas en un nivel de privilegio 15 (máximo)
- A1 (Config)# aaa new-model
/ Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA
- A1 (Config)# aaa authentication login default local
/ Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario locales para todas las conexiones de inicio de sesión
- A1 (Config)# exit
/Se sale del modo configuración

Figura 75 configuración de seguridad del switch A1

```
A1#
*Apr 2 05:56:56.409: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintons371
A1(config)# $dmin privilege 15 algorithm-type scrypt secret wilintons371
A1(config)# aaa new model
^
% Invalid input detected at '^' marker.

A1(config)# aaa new-model
A1(config)# aaa authentication login default local
A1(config)# exti
^
% Invalid input detected at '^' marker.

A1(config)# exit
A1#
*Apr 2 05:58:44.690: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
```

Figura 76 Verificación de configuración de seguridad del switch A1

```
A1# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
username admin privilege 15 secret 9 $9$kU9ktyGMfx/B.4$ar38ePxpVqKRx7c2jVWnPbfuLNQ5AEcK00Ru1RcclwA
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
A1#
```

Nota: para los router al introducir el comando **enable algorithm-type script secret WilintonS371** en el emulador GNS3, nos arroja un error indicando la imagen de IOS del router C7200 no es compatible con el cifrado **scrypt**, por tal motivo se procede a analizar los comandos compatibles y nos arroja que puede recibir

Figura 77 Verificación de comandos compatibles de R1

```
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# enable algorithm-type scrypt secret wilintons371
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)# enable ?
  last-resort  Define enable action if no TACACS servers respond
  password     Assign the privileged level password (MAX of 25 characters)
  secret       Assign the privileged level secret (MAX of 25 characters)
  use-tacacs   Use TACACS to check enable passwords

R1(config)# enable
```

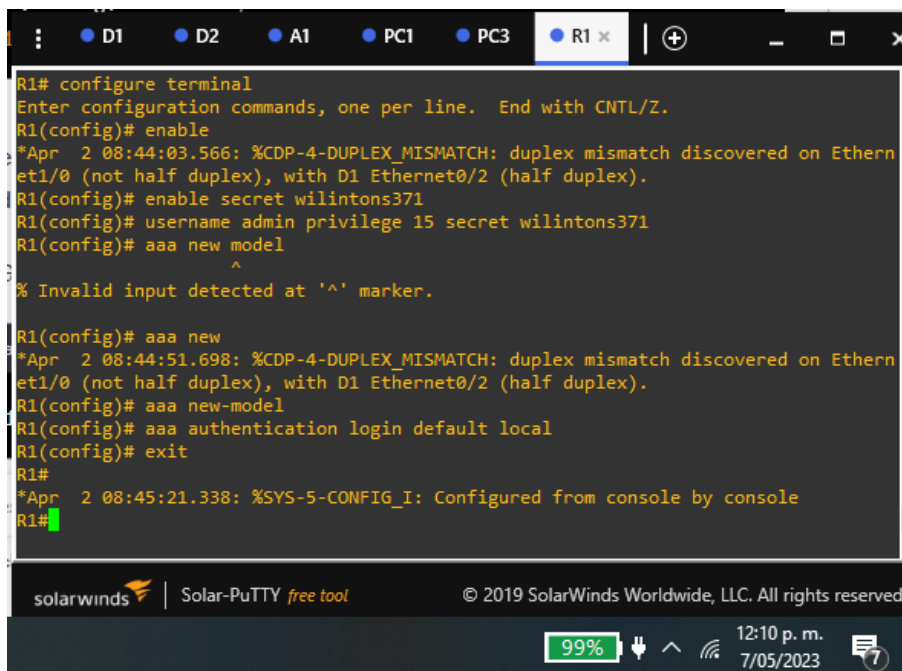
- **enable password:** permite asignar una contraseña en texto plano sin ningún tipo de cifrado
- **enable secret:** permite asignar una contraseña cifrada bajo el algoritmo MD5 y produce un hash de 128 bits

por lo anterior se procede a la configuración de modo **EXE privilegiado seguro** bajo la configuración de **enable secret**

Router R1

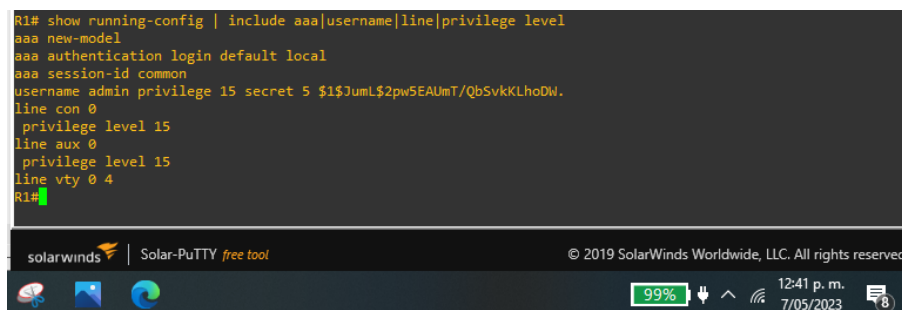
```
R1# Configure terminal
  /ingreso al modo configuración global
R1 (Config)# enable secret wilintons371
  /Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada MD5 para el acceso al modo
  privilegiado
R1 (Config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
  /Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña
  cifradas bajo el algoritmo MD5 en un nivel de privilegio 15 (máximo)
R1 (Config)# aaa new-model
  / Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA
R1 (Config)# aaa authentication login default local
  / Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario
  locales para todas las conexiones de inicio de sesión
R1 (Config)# exit
  /Se sale del modo configuración
```

Figura 78 configuración de seguridad del switch R1



```
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# enable
*Apr  2 08:44:03.566: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1(config)# enable secret wilintons371
R1(config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
R1(config)# aaa new-model
R1(config)# aaa new
*Apr  2 08:44:51.698: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1(config)# aaa new-model
R1(config)# aaa authentication login default local
R1(config)# exit
R1#
*Apr  2 08:45:21.338: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

Figura 79 Verificación de comandos compatibles de R1



```
R1# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$JumL$2pw5EAUmT/QbSvkKLh0dW.
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
R1#
```

Router R2

- R2# Configure terminal
 - /ingreso al modo configuración global
- R2 (Config)# enable secret wilintons371
 - /Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada MD5 para el acceso al modo privilegiado
- R2 (Config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
 - /Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña cifradas bajo el algoritmo MD5 en un nivel de privilegio 15 (máximo)
- R2 (Config)# aaa new-model
 - / Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA
- R2 (Config)# aaa authentication login default local
 - / Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario locales para todas las conexiones de inicio de sesión
- R2 (Config)# exit
 - /Se sale del modo configuración

Figura 80 configuración de seguridad del switch R2

```
R2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)# enable secret wilintons371
R2(config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
R2(config)# aaa new-model
R2(config)# aaa authentication login default local
R2(config)# exti
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#exit
R2#
*Apr  2 08:50:26.402: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

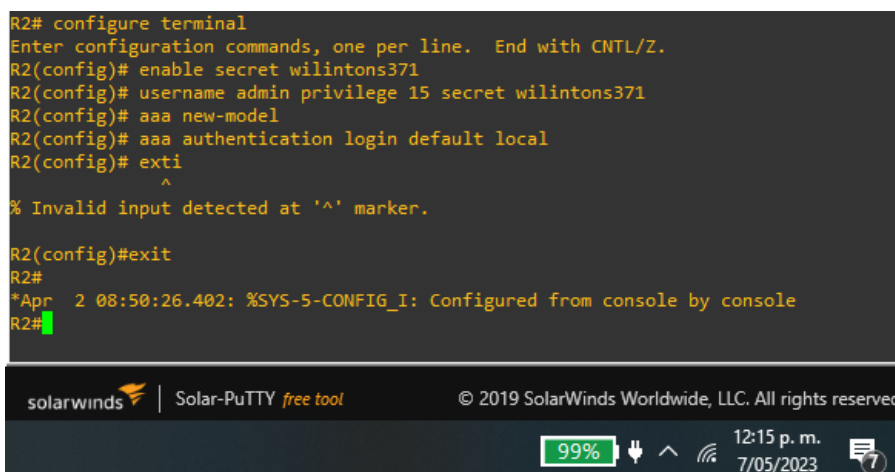
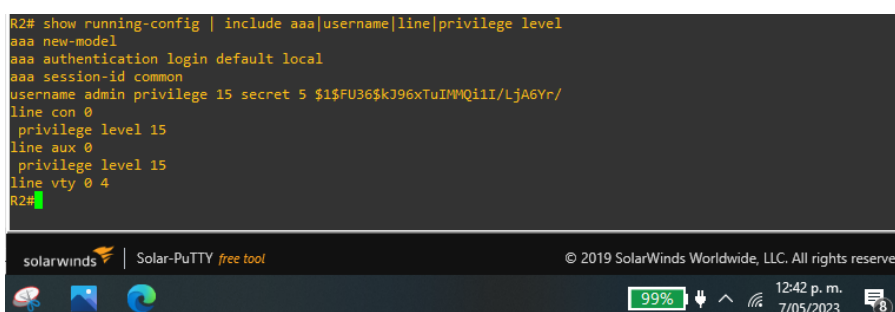


Figura 81 Verificación de comandos compatibles de R2

```
R2# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$FU36$kJ96xTuIMWQ11I/LjA6Vr/
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
R2#
```



Router R3

- R3# configure terminal
/ingreso al modo configuración global
- R3 (Config)# enable secret WilintonS371
/Tarea 4.1 habilita contraseña cifrada MD5 para el acceso al modo privilegiado
- R3 (Config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
/Tarea 4.2 Se crea cuenta de usuario local con el nombre y contraseña cifradas bajo el algoritmo MD5 en un nivel de privilegio 15 (máximo)
- R3 (Config)# aaa new-model
/ Tarea 4.3 Se habilita el modelo AAA
- R3 (Config)# aaa authentication login default local
/ Tarea 4.3 Se indica la utilización de las bases de datos de usuario locales para todas las conexiones de inicio de sesión
- R3 (Config)# exit
/Se sale del modo configuración

Figura 82 configuración de seguridad del switch R3

```
R3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#
*Apr  2 08:51:51.258: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3(config)# enable secret wilintons371
R3(config)# username admin privilege 15 secret wilintons371
R3(config)# aaa new-model
R3(config)# aaa authentication login default
*Apr  2 08:52:48.266: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex), with D2 Ethernet0/3 (half duplex).
R3(config)# aaa authentication login default local
R3(config)# exit
R3#
*Apr  2 08:52:57.310: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

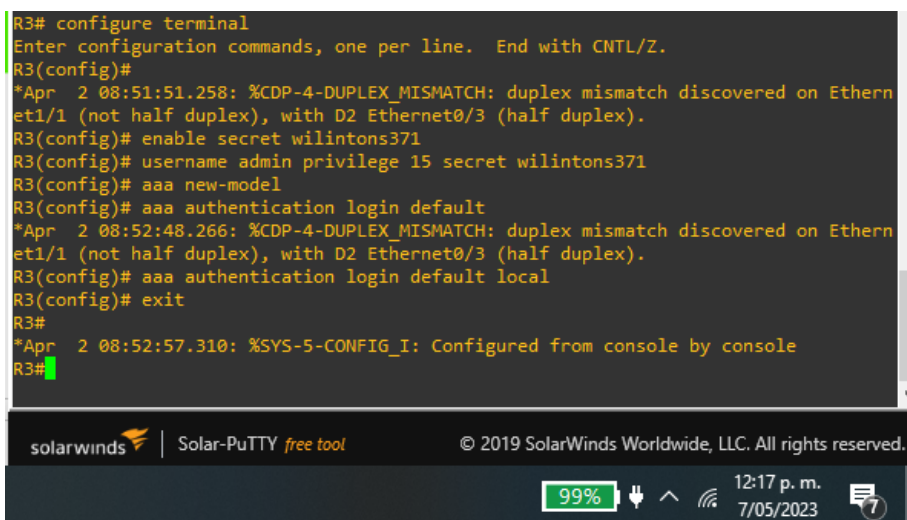
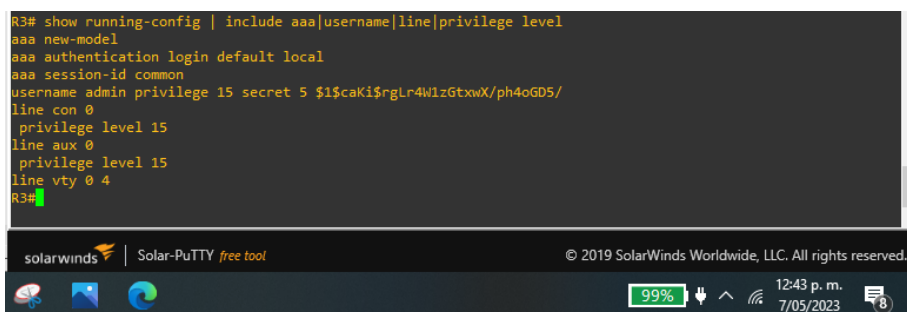


Figura 83 Verificación de comandos compatibles de R3

```
R3# show running-config | include aaa|username|line|privilege level
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$caKi$rgLr4W1zGtxwX/ph4oGD5/
line con 0
  privilege level 15
line aux 0
  privilege level 15
line vty 0 4
R3#
```



CONCLUSIONES

En este proyecto se ha profundizado en los principios fundamentales de la tecnología VRF (Virtual Routing and Forwarding), la cual permite crear múltiples instancias de un router, es decir, diferentes redes dentro de un mismo dispositivo (Router), cada una con su propia tabla de enrutamiento, de forma independiente sin posibilidad de interacción entre ellas. Esta característica resulta de gran utilidad en escenarios donde se requiere conectar diferentes clientes desde un mismo dispositivo, como, por ejemplo, en proveedores de servicios que necesitan mantener la privacidad y seguridad de la información de cada cliente, incluso si comparten el mismo direccionamiento.

Además, se ha llevado a cabo la configuración de una red de comunicación en la que se han desactivado todas las interfaces de los dispositivos para habilitar únicamente los puertos necesarios, con el fin de reducir la superficie de ataque. Seguidamente, se ha configurado los enlaces troncales para establecer la comunicación entre los dispositivos de red y garantizar el ancho de banda requerido. Asimismo, se ha configurado el etherchannel entre dos switches para conseguir la agregación de ancho de banda en un solo enlace lógico, logrando un mayor rendimiento y eficiencia en la red. Por último, se han configurado los puertos de acceso para permitir la conectividad con los dispositivos finales.

Para garantizar la seguridad de los dispositivos, se ha creado un usuario y contraseña cifrada para el acceso al modo EXEC privilegiado, lo que permite el acceso únicamente a personal autorizado.

En resumen, este proyecto ha permitido profundizar en tecnologías avanzadas de redes de comunicación, tales como VRF, y su aplicación práctica en escenarios de proveedores de servicios, así como en la implementación de configuraciones de seguridad en los dispositivos de red, que son fundamentales para proteger la información y garantizar la disponibilidad y confidencialidad de los recursos de red.

BIBLIOGRAFIA

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

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

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