

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DEIBI FABIAN MUÑOZ ARIAS

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DEIBI FABIAN MUÑOZ ARIAS

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

DIRECTOR:

MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

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

POPAYAN

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Popayán, 03 de Julio de 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a Dios por la vida y por la oportunidad de realizar y culminar mis estudios universitarios. A mis padres y hermanas por todo el apoyo durante esta etapa. A Lizeth Rodriguez por brindarme su compañía y animarme siempre para continuar con mis estudios a pesar de todas las dificultades que se presentaban en el camino, además de ser un gran ejemplo a seguir. A mis compañeros de trabajo que, durante muchas veces, tuvieron la mejor disposición de cubrir con mis jornadas laborales para poder asistir a mis actividades académicas.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
TABLA DE FIGURAS.....	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION	12
1. DESARROLLO	13
1.1. ESCENARIO PROPUESTO 1	13
1.1.1. Descripción.....	13
1.1.2. .Parte 1	14
1.1.3. Paso 2: Se ingresa a las configuraciones globales de cada dispositivo con el fin de realizar configuraciones básicas.	15
1.2. Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático en los Routers R1, R2, R3.	20
1.2.1. Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en los Routers R1, R2 y R3 para cada VRF	21
1.2.2. Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.24	
1.4. Parte 3. Deshabilitar todas las interfaces en los Switch D1, D2 y A1.26	
1.4.1. Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.....	26
1.4.2. Configurar el EtherChannel en D1 y A1.	27
1.4.3. Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.28	
1.4.4. Verificación de la conectividad de PC a PC.	29
1.5. Parte 4. Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.....	29

1.5.1. Creación de un Usuario Local en todos los Dispositivos.	30
1.5.2. Habilitación de autenticación AAA en todos los dispositivos.	31
CONCLUSIONES	33
BLIBLIOGRAFIA	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento.....	14
Tabla 2. Configuraciones básicas en los dispositivos de red.	15
Tabla 3. Configuración para el direccionamiento IP de los PCs.....	18
Tabla 4. Configuración VRF en los Routers	20
Tabla 5. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs.....	21
Tabla 6. Rutas estáticas.....	24
Tabla 7. Deshabilitar interfaces en los Switches	26
Tabla 9. Configuración de EtherChannel.....	27
Tabla 10. Configuración de puertos de acceso	28
Tabla 11. Verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 entre los PCs.	29
Tabla 12. Configuración secreta de habilitación	29
Tabla 13. Configuración en los Dispositivos para la creación de los Usuarios locales.....	30
Tabla 14. Autenticación AAA.	31

TABLA DE FIGURAS

Ilustración 1. Topología de red escenario propuesto.	13
Ilustración 2. Simulación de topología de red escenario 1 en GNS3.....	14

GLOSARIO

LAN (Local Area Network): son redes constituidas por dispositivos como Routers, Switchs, Host, Servidores los cuales se encargan de intercambiar datos y compartir recursos entre los usuarios de la red, estas redes pueden ser empresariales y domésticas.

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO: son un conjunto de reglas utilizadas que se utilizan a la hora de configurar un Router para compartir la información de forma segura y eficaz, entre dichos protocolos se conocen los siguientes: RIP, OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP.

ROUTER: Es un dispositivo que permite la interconexión entre los ordenadores de la red con el fin de compartir conexión a internet.

RUTAS ESTÁTICAS: se conocen como rutas explícitas entre dos dispositivos de una red, al ser estáticas estas no se actualizan automáticamente si no que deben ser configuradas manualmente cada que la red o topología sufra algún cambio. Su función es establecer rutas específicas que han de seguir los paquetes para pasar de un puerto de origen a uno de destino.

STP (Spanning Tree Protocol): es un protocolo de red de capa 2 el cual permite habilitar un algoritmo el cual se encarga de gestionar la presencia de bucles o loops en una topología de enlaces redundantes, evitando así que esta se sature y garantizando siempre que la red continúe funcionando cuando se presente alguna falla.

SUB-INTERFACE: son interfaces lógicas dentro de una misma interfaz física, es decir; una interfaz se puede segmentar en varias partes lógicas conocidas como subinterfaces las cuales admiten una VLAN y su respectivo direccionamiento IP.

SWITCH: también conocido como conmutador es un dispositivo que permite la interconexión entre los equipos que se encuentren en la red.

VFR (Virtual Routing and Forwarding): es una tecnología que permite crear varias instancias de una tabla de enrutamiento en un Router permitiendo así subdividirlo internamente en enrutadores lógicos para que puedan ser implementados en distintitos clientes que se encuentren en la misma red física.

VLAN (Virtual LAN): también conocidas como redes área local virtuales, es una tecnología de red que permite crear redes lógicas dentro de una misma red física, con ello se garantiza que el tráfico de información sea seguro entre cada subred creada.

RESUMEN

En el presente se usa el software GNS3 creando una red que permita cargar las imágenes de los dispositivos necesarios para resolver una topología planteada la cual admite dos usuarios o clientes independiente.

Después de tener la red construida se implementarán comandos IOS de configuración avanzada con el fin de implementar los ajustes básicos, direccionamiento IPv4 e IPv6, se crearán las respectivas VRFs para los usuarios designados, VLANs, rutas estáticas, encapsulamiento de datos, configuración de capa 2 como Etherchannel y rutas troncales para los puntos de acceso a cada cliente. Finalmente se crea seguridad en las redes para permitir el acceso solo al administrador de la red.

Durante la implementación y configuración de la red se realiza la descripción detallada de cada línea de comando utilizada, además de las evidencias necesarias donde se pueda observar los resultados y el correcto funcionamiento de la red.

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

ABSTRACT

At present, the GNS3 software is used, creating a network that allows loading the images of the necessary devices to solve a proposed topology which supports two independent users or clients.

After having the network built, advanced configuration IOS commands will be implemented in order to implement the basic settings, IPv4 and IPv6 addressing, the respective VRFs will be created for designated users, VLANs, static routes, data encapsulation, layer 2 configuration such as Etherchannel and trunk routes for access points to each client. Finally, security is created in the networks to allow access only to the network administrator.

During the implementation and configuration of the network, a detailed description of each command line used is made, in addition to the necessary evidence where the results and the correct functioning of the network can be observed.

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

INTRODUCCION

El Diplomado Cisco CCNP (Cisco Certified Networking Professional / Profesional en Redes certificado por Cisco) permite desarrollar la capacidad de planificar, implementar, verificar y solucionar problemas de redes empresariales locales y de área amplia. Además de trabajar en colaboración con especialistas en soluciones avanzadas de seguridad, voz, redes inalámbricas y calidad de servicio (QoS) (UNAD, 2021). El diplomado se desarrolla a través de 10 unidades divididas en dos momentos los cuales permiten desarrollar diferentes habilidades en el uso de redes.

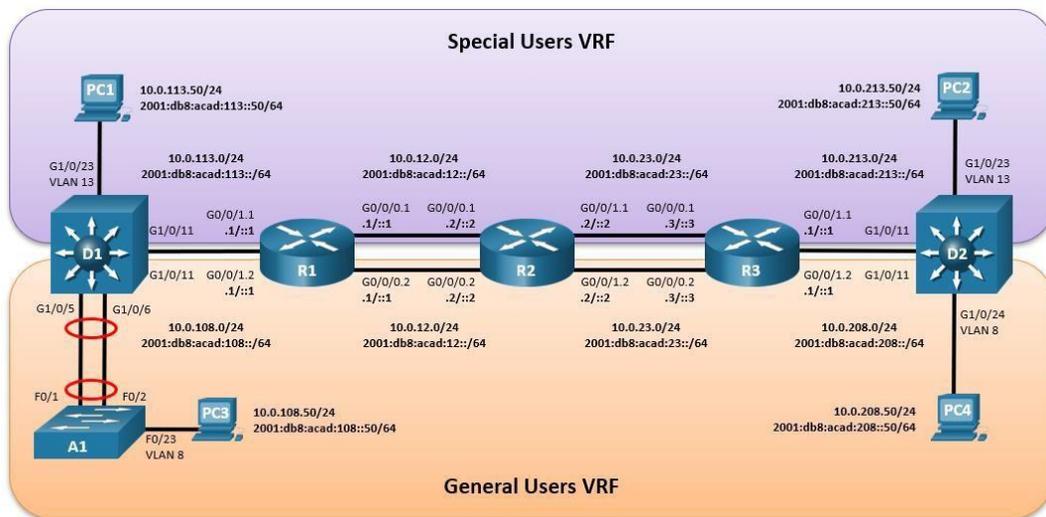
Para el primer momento, se pretende configurar plataformas de conmutación basadas en switches, mediante el uso de protocolos como STP y la configuración de VLANs en escenarios de red corporativos. Además Usar comandos IOS de configuración avanzada en routers (con direccionamiento IPv4 e IPv6) para protocolos de enrutamiento como: OSPF, EIGRP y BGP, en entornos de direccionamiento sin clase, con el fin diseñar e implementar soluciones de red escalables, mediante el uso de los principios de enrutamiento y conmutación de paquetes en ambientes LAN y WAN (UNAD,2022).

En el segundo momento, se desarrolla la construcción y configuración de una red multi VRF. La cual permite el acceso a dos usuarios, usuarios generales y usuarios especiales, quienes pueden tener comunicaciones entre ellos. De igual manera se realizan las configuraciones para generar restricciones a los usuarios que no son administradores.

1. DESARROLLO

1.1. ESCENARIO PROPUESTO 1

Ilustración 1. Topología de red escenario propuesto.



1.1.1. Descripción

En esta parte se realizaron configuración multi-VRF de la red, en la que se permite el acceso a "Usuarios generales" y el administrador o "Usuarios especiales". Una vez finalizado, se tiene una accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no pueden comunicarse entre sí.

1.1.2. Parte 1

En esta parte se realiza la construcción de la red y la configuración básica de los dispositivos al igual que el direccionamiento de las interfaces.

Ilustración 2. Simulación de topología de red escenario 1 en GNS3.

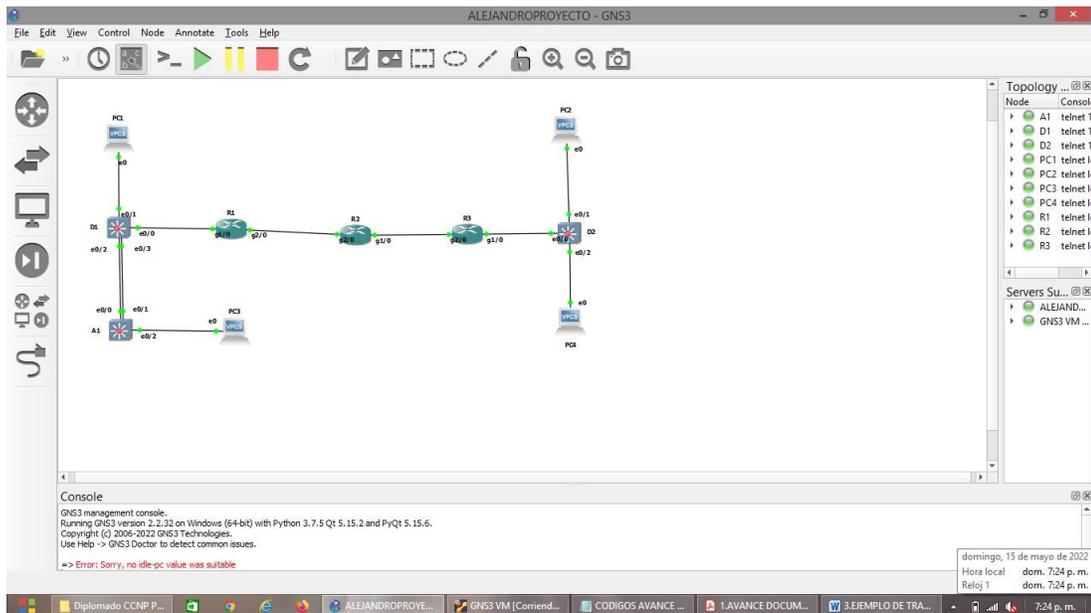


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

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

PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

1.1.3. Paso 2: Se ingresa a las configuraciones globales de cada dispositivo con el fin de realizar configuraciones básicas.

Tabla 2. Configuraciones básicas en los dispositivos de red.

Configuración Básica de Router R1	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname R1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.
Configuración Básica de Router R2	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname R2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS.

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.
Configuración Básica de Router R3	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname R3 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.
Configuración Básica de Switch D1.	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname D1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.

line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.
vlan 13 name Special-Users exi	Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.
copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.
Configuración Básica de Switch D2.	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname D2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.
vlan 13 name Special-Users exi	Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.

copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.
Configuración Básica de Switch A1.	
Código	Descripción
Enable Configure terminal hostname A1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Acceso al Modo Administrador. Acceso al Modo Configuración. Se asigna Nombre al Dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.
vlan 13 name Special-Users exi	Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.
copy running-config startup-config	Guarda la Configuración.

Tabla 3. Configuración para el direccionamiento IP de los PCs.

Configuración PC1.	
Código	Descripción
ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1 ip 2001:db8:acad:113::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
Show	Se utiliza para verificar la configuración Realizada en el PC.

Configuración PC2.	
Código	Descripción
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1 ip 2001:db8:acad:213::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
Show	Se utiliza para verificar la configuración Realizada en el PC.
Configuración PC3.	
Código	Descripción
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1 ip 2001:db8:acad:108::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
Show	Se utiliza para verificar la configuración Realizada en el PC.
Configuración PC4.	
Código	Descripción
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1 ip 2001:db8:acad:208::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
Show	Se utiliza para verificar la configuración Realizada en el PC.

1.2. PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO EN LOS ROUTERS R1, R2, R3.

Tabla 4. Configuración VRF en los Routers

Configuración Router R1	
Código	Descripción
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
Configuración Router R2	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
Configuración Router R3	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.

1.2.1. Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en los Routers R1, R2 y R3 para cada VRF.

Tabla 5. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs

Configuración Router R1	
Código	Descripción
interface g0/0.1 encapsulation dot1q13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G0/0No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.
interface g1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.113.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8	Configuración de la sub-interface G1/0.2

vrf forward General-Users ip address 10.0.108.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 no shutdown exit	Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g1/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G1/0 No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.
Configuración Router R2	
Código	Descripción
interface g0/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G0/0 No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.
interface g1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.

<pre>interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G1/0</p> <p>No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.</p>
Configuración Router R3	
Código	Descripción
<pre>interface g1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.3 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.3 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G0/0</p> <p>No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g0/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.213.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 no shutdown</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p>

exit	Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G0/0 No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.

1.2.2. Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.

Tabla 6. Rutas estáticas.

Configuración Router R1	
Código	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ipv6 route vrf Special-Users::/0 2001:db8:acad:12::2 ipv6 route vrf General-Users::/0 2001:db8:acad:12::2 end	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
show ip vrf interfaces	verificación del direccionamiento IP de las VRFs,
show run inc route	verificación del direccionamiento estático en cada Router
ping vrf General-Users 10.0.208.1 ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1	verificación de la conectividad VRF, enviando ping desde R1 a R3.

ping vrf Special-Users 10.0.213.1 ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1	
Configuración Router R2	
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1 ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3 ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3 ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1 ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3 ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3 end	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
show ip vrf interfaces	verificación del direccionamiento IP de las VRFs,
show run inc route	verificación del direccionamiento estático en cada Ruoter
Configuración Router R3	
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 end	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users. Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
show ip vrf interfaces	verificación del direccionamiento IP de las VRFs,
show run inc route	verificación del direccionamiento estático en cada Ruoter

1.4. PARTE 3. DESHABILITAR TODAS LAS INTERFACES EN LOS SWITCH D1, D2 Y A1.

Tabla 7. Deshabilitar interfaces en los Switches

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch D1. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch D2	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch D2. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch A1	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch A1. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.

1.4.1. Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.

Tabla 8.. Configuración de enlaces troncales

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface e0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/1. Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal. Activación de la interfaz.
Configuración Switch D2	
interface e0/1	Configuración de la interfaz E0/1.

switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit	Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal. Activación de la interfaz.
--	---

1.4.2. Configurar el EtherChannel en D1 y A1.

Tabla 9. Configuración de EtherChannel

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface range e0/2, e1/0 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit	Configuración de las interfaces E0/2 y E1/0. Establece el modo de encapsulación de los enlaces troncales al estándar 802.1Q. Configura las interfaces a modo de enlace troncal. Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP. Activación de las interfaces.
Configuración Switch D2	
interface range e0/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit	Configuración de las interfaces E0/1 y E0/2. Establece el modo de encapsulación de los enlaces troncales al estándar 802.1Q. Configura las interfaces a modo de enlace troncal. Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP. Activación de las interfaces.

1.4.3. Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.

Tabla 10. Configuración de puertos de acceso

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
Configuración Switch D2	
interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
interface e0/2 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/2. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
interface e0/2 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/2. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
Configuración Switch A1	
interface e0/0 switchport mode Access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown Exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.

1.4.4. Verificación de la conectividad de PC a PC.

Tabla 11. Verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 entre los PCs.

Ping IPv4 desde PC1 a PC2	
Ping 10.0.213.50	Verificación de conectividad en PC2.
Ping IPv6 desde PC1 a PC2	
ping 2001:db8:acad:213::50	Verificación de conectividad en PC2.
Ping IPv4 desde PC3 a PC4	
ping 10.0.208.50	Verificación de conectividad en PC4.
Ping IPv6 desde PC3 a PC4	
ping 2001:db8:acad:208::50	Verificación de conectividad en PC4.

1.5. PARTE 4. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD PRIVILEGIADA EN MODO EXE EN TODOS LOS DISPOSITIVOS.

Tabla 12. Configuración secreta de habilitación

Configuración Router R1	
Código	Descripción
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Router R2	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Router R3	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Switch D1	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Switch D2	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña

	cisco12345cisco.
Configuración Switch A1	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.

1.5.1. Creación de un Usuario Local en todos los Dispositivos.

Tabla 13. Configuración en los Dispositivos para la creación de los Usuarios locales.

Configuración Router R1	
Código	Descripción
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Router R2	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Router R3	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch D1	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch D2	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch A1	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

1.5.2. Habilitación de autenticación AAA en todos los dispositivos.

Tabla 14. Autenticación AAA.

Configuración Router R1	
Código	Descripción
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.
Configuración Router R2	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.
Configuración Router R3	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.
Configuración Switch D1	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.
Configuración Switch D2	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.
Configuración Switch A1	
aaa new-model	Habilita el uso de listas para los

aaa authentication login default local end	métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
show run include aaa username	Se utiliza para la verificación del nombre de Usuario y la Autenticación AAA.

CONCLUSIONES

En el campo de redes de telecomunicaciones es de vital importancia el proceso de enrutamiento, debido a que permite interconectar diferentes equipos con las medidas de seguridad necesarias para compartir y proteger la información.

El uso del software de simulación GNS3, para la construcción y configuración de redes requiere una alta capacidad de memoria en el equipo donde se ejecute para desarrollar los diferentes proyectos planteados, además de necesitar librerías o imágenes que en muchas ocasiones no son libres y no se permite el correcto desarrollo de los ejercicios propuestos.

Las herramientas del software GNS3 nos permiten realizar pruebas muy reales al momento de establecer las conexiones de red y la utilización de los equipos necesarios para contar con una excelente comunicación e interacción entre equipos tecnológicos, que se vuelven indispensables en los espacios donde se utilizan.

La configuración de EtherChannel en la red trabajada permitió agrupar dos enlaces físicos en un único enlace lógico para así proporcionar seguridad del enlace en caso de alguna falla, aprovechar el ancho de banda y redundancia entre los dos switches.

El protocolo de autenticación AAA permite crear niveles de privilegios a la hora de permitir el acceso de los usuarios o administrador de la red para brindarle seguridad y proteger la red de accesos no autorizados que puedan atentar contra el correcto funcionamiento e información que en ella se transmite.

BLIBLIOGRAFIA

FROOM, R., FRAHIM, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

<https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

TEARE, D., VACHON B., GRAZIANI, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101.

<https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

UNAD (2022). Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Paso 6. Vicerrectoría Académica y de Investigación.

<https://campus129.unad.edu.co/ecbti105/mod/folder/view.php?id=5631>

UNAD (2017). Syllabus del curso Diplomado de profundización CISCO CCNP, Código 208014.

<https://campus129.unad.edu.co/ecbti105/mod/folder/view.php?id=5608>

UNAD (2015). Switch CISCO -Procedimientos de instalación y configuración del IOS [OVA].

<https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IlyYRohwtwPUV64dg>