

SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO
TRABAJO FINAL PARA GRADO PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS
CCNA

CÉSAR AUGUSTO HERRERA DIOSSA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
JULIO DE 2021

SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

CÉSAR AUGUSTO HERRERA DIOSSA

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO OPCIÓN DE GRADO
PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES

TUTOR
INGENIERO HECTOR MANUEL HERRERA HERRERA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
JULIO DE 2021

NOTA DE
ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Valle del Cauca, Julio de 2021

DEDICATORIA

Dedicado al todo poderoso padre celestial que está en el cielo, por brindarme cada uno de los días de mi vida, por mi profesión y por la oportunidad de estudio, a mi familia, mi gran compañera de vida y esposa, que siempre me ha motivado para seguir adelante; me ha apoyado en los momentos más difíciles de mi vida y quienes han estado a mi lado impulsándome a no desfallecer durante todo este tiempo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial y sincero al personal de tutores y directores de la universidad UNAD, mi alma mater, quienes confiaron en mí, con su paciencia pusieron a mi disposición todas las herramientas necesarias para culminar con éxitos mi formación como ingeniero de telecomunicaciones; en pro de servir a la sociedad y ser mejor persona.

A mi familia, en especial a esta bella mujer que Dios me puso como mi compañera y esposa; que día a día me animo para cumplir con esta meta de ser ingeniero, logrando superar los obstáculos que me puso mi carrera laboral para completar las exigencias académicas a las que me comprometí cuando inicie este proyecto académico en la UNAD.

A Dios todopoderoso por regalarme cada día de la vida, por permitirme lograr el desarrollo de este programa académico aun teniendo tantos obstáculos y problemas durante muchos años, pero al final bajo su bendición se logra la realización y culminación en su tiempo no en el nuestro. Gracias padre celestial.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| GLOSARIO | 10 |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| OBJETIVOS..... | 12 |
| RESUMEN..... | 13 |
| ABSTRACT | 13 |
| DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD | 14 |
| Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades | 14 |
| Escenario 1 | 14 |
| Parte 1: Inicializar, Recargar y Configurar aspectos básicos de los dispositivos | 15 |
| Paso 1: Inicializar y volver a cargar el router y el switch..... | 15 |
| Paso 2: Configurar R1 | 15 |
| Paso 3: Configure S1 y S2. | 19 |
| Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel) | 21 |
| Paso 4: Configurar S1 | 21 |
| Paso 5: Configure el S2..... | 24 |
| Parte 2: Configurar soporte de host | 26 |
| Paso 1: Configure R1 | 26 |
| Paso 2: Configurar los servidores..... | 27 |
| Parte 3: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo | 28 |
| Escenario 2..... | 34 |
| Parte 1: Inicializar dispositivos | 34 |
| Paso 1: Inicializar y volver a cargar los routers y los switches | 34 |
| Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos | 35 |
| Paso 1: Configurar la computadora de Internet | 35 |
| Paso 2: Configurar R1 | 35 |
| Paso 3: Configurar R2..... | 37 |
| Paso 4: Configurar R3..... | 39 |
| Paso 5: Configurar S1 | 41 |
| Paso 6: Configurar el S3 | 42 |
| Paso 7: Verificar la conectividad de la red | 42 |

| | |
|---|----|
| Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN | 43 |
| Paso 1: Configurar S1 | 43 |
| Paso 2: Configurar el S3..... | 45 |
| Paso 3: Configurar R1 | 47 |
| Paso 4: Verificar la conectividad de la red | 48 |
| Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF | 48 |
| Paso 1: Configurar OSPF en el R1 | 48 |
| Paso 2: Configurar OSPF en el R2 | 49 |
| Paso 3: Configurar OSPFv3 en el R2..... | 49 |
| Paso 4: Verificar la información de OSPF | 50 |
| Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4 | 51 |
| Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23 ... | 51 |
| Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2 | 52 |
| Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática..... | 53 |
| Parte 6: Configurar NTP | 54 |
| Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL) | 54 |
| Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2..... | 54 |
| Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente. | 55 |
| CONCLUSIONES | 56 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 57 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Configuración inicial Router | 15 |
| Tabla 2. Configuración inicial Switch | 15 |
| Tabla 3. Proceso de Configuración del Router1 | 17 |
| Tabla 4. Proceso de Configuración del Switch1..... | 20 |
| Tabla 5. Proceso de Configuración del Switch2..... | 21 |
| Tabla 6. Proceso de configuración y creación de Vlan S1 | 23 |
| Tabla 7. Proceso de configuración y creación de Vlan S2..... | 25 |
| Tabla 8. Proceso de configuración y creación de rutas y CHCP para Vlan 2 y 3 | 27 |
| Tabla 9. Configuración de Red Equipo PC-A..... | 28 |
| Tabla 10. Configuración de Red Equipo PC-B..... | 28 |
| Tabla 11. Configuración inicial Router | 34 |
| Tabla 12. Configuración inicial Switch | 34 |
| Tabla 13. Proceso de Configuración del Router1 | 36 |
| Tabla 14. Proceso de Configuración del Router2 | 38 |
| Tabla 15 Proceso de Configuración del Router3 | 40 |
| Tabla 16. Proceso de Configuración del Switch1 y 3..... | 42 |
| Tabla 17. Proceso de Configuración del switch 1 | 44 |
| Tabla 18. Proceso de Configuración del switch 3 | 46 |
| Tabla 19. Proceso de Configuración del Router 1 | 47 |
| Tabla 20. Proceso de Configuración del router 1 | 48 |
| Tabla 21. Proceso de Configuración del router 2..... | 49 |
| Tabla 22. Proceso de Configuración del router 3..... | 50 |
| Tabla 23. Configuración para R1 como servidor DHCP..... | 51 |
| Tabla 24. Configuración del R2 NAT estática y dinámica | 52 |
| Tabla 25. Configuración NTP..... | 54 |
| Tabla 26. Configuración Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2 | 55 |

LISTADO DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Proceso de configuración R1..... | 17 |
| Ilustración 2. Proceso de configuración R1..... | 17 |
| Ilustración 3. Proceso de configuración S1..... | 19 |
| Ilustración 4. Proceso de configuración S2..... | 20 |
| Ilustración 5. Proceso de configuración y creación de Vlan S1..... | 22 |
| Ilustración 6. Proceso de configuración y creación de Vlan S2..... | 24 |
| Ilustración 7. Proceso de configuración y creación de rutas y CHCP para Vlan 2 y 3..... | 27 |
| Ilustración 8. Comando ping..... | 29 |
| Ilustración 9. Comando ping..... | 29 |
| Ilustración 10. Comando ping..... | 30 |
| Ilustración 11. Comando ping..... | 30 |
| Ilustración 12. Comando ping..... | 30 |
| Ilustración 13. Comando ping..... | 31 |
| Ilustración 14. Comando ping..... | 31 |
| Ilustración 15. Comando ping..... | 31 |
| Ilustración 16. Comando ping..... | 32 |
| Ilustración 17. Comando ping..... | 32 |
| Ilustración 18. Comando ping..... | 32 |
| Ilustración 19. Comando ping..... | 33 |
| Ilustración 20. Comando ping..... | 33 |
| Ilustración 21. Proceso de configuración R1..... | 36 |
| Ilustración 22 Proceso de configuración R2..... | 38 |
| Ilustración 23 Proceso de configuración R3..... | 40 |
| Ilustración 24. Comando ping R1..... | 43 |
| Ilustración 25. Comando ping R2..... | 43 |
| Ilustración 26. Proceso de Configuración del switch 1..... | 44 |
| Ilustración 27. Proceso de Configuración del switch 3..... | 46 |
| Ilustración 28. Verificación comando show ip protocols..... | 50 |
| Ilustración 29. Verificación de la PC-A..... | 53 |
| Ilustración 30. Verificación de la PC-C..... | 54 |

GLOSARIO

Packet tracer: Programa de simulación de redes que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red

Switch: Dispositivo que sirve para conectar varios elementos dentro de una red.

Router: Dispositivo de hardware que permite la interconexión de ordenadores en red.

Red de computadoras: Conjunto de equipos nodos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos o inalámbricos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

IPv4: Es la primera versión del Internet Protocol (IP), un protocolo de interconexión de redes basados en Internet, y que fue la primera versión implementada en 1983 para la producción de ARPANET.

IPv6: Es una actualización al protocolo IPv4, diseñado para resolver el problema de agotamiento de direcciones.

EtherChannel: Es una tecnología de agregación de enlaces que agrupa varios enlaces Ethernet físicos en un único enlace lógico.

Enrutamiento: Se conoce con el nombre de enrutamiento (routing) el proceso que permite que los paquetes IP enviados por el host origen lleguen al host destino de forma adecuada.

Configurar: En informática, la configuración es un conjunto de datos que determina el valor de algunas variables de un programa o de un sistema operativo

Dispositivos: Pieza o conjunto de piezas o elementos preparados para realizar una función determinada y que generalmente forman parte de un conjunto más complejo.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito principal presentar la prueba de habilidades prácticas CCNA, con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en cada una de las unidades, el cual consta de dos escenarios los cuales fueron simulados utilizando el software Cisco Packet Tracer 7.3.0

En ambos casos, es necesario configurar una topología de red, para dar las soluciones necesarias para interconectar dos ciudades entre sí, estableciendo aspectos como direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y configuración básica para cada uno de los dispositivos que componen los escenarios.

Para terminar, se toma nota de cada uno de los comandos necesarios para realizar las mencionadas configuraciones, y de igual forma los pantallazos correspondientes a los resultados obtenidos luego de verificar las distintas interconexiones.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar y puesta en práctica de las habilidades adquiridas durante la realización del diplomado, mediante el desarrollo de dos escenarios distintos que simulan tareas reales a las que nos enfrentamos al diseñar y configurar redes de comunicaciones utilizando herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto con el fin de establecer escenarios LAN/WAN.

ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis sobre el comportamiento de diversos protocolos y métricas de enrutamiento, y protocolos de administración de red disponibles en el IOS para resolver los problemas de las redes de datos, mediante el uso de comandos especializados en gestión de redes y compatibles con el protocolo SMNP.
- Poner en práctica los comandos CLI dentro de cada componente de los escenarios propuestos.
- Configurar de manera correcta cada uno de los dispositivos de networking que forman parte del primer escenario propuesto en el Simulador de manera adecuada y funcional
- Evidenciar durante el desarrollo del documento el uso de metodologías y técnicas de investigación que permitan validar los resultados obtenidos

RESUMEN

El presente trabajo denominado "Prueba de habilidades prácticas CCNA", está encaminado a poner en práctica cada uno de los conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización cisco (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN). Mediante el desarrollo de dos escenarios, con posibles problemas que se puede encontrar un ingeniero en el ámbito profesional, relacionados con aspectos de Networking.

Como desarrollo de los escenarios se crea la solución mediante la realización y estructuración de simulación a través del uso del software Packet Tracer con equipos Cisco virtuales, aplicando un paso a paso con cada protocolo para crear las soluciones a las demandas de los ejercicios, por último se realiza la verificación de conectividad mediante el uso de los respectivos comandos, brindando de esta forma una solución práctica a bajo costo y de real aplicación.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica, router, Switch, Vlan, IPv4, IPv6, Packet tracer, LACP, Interface, EtherChannel, Address, MAC, DHCP.

ABSTRACT

This work called "CCNA practical skills test" is aimed at putting into practice each of the knowledge acquired in the Cisco in-depth diplomat (Design and implementation of integrated LAN / WAN solutions). Through the development of two scenarios, with possible problems that an engineer may encounter in the professional field, related to network aspects.

As the development of the scenarios, the solution is created by carrying out and structuring the simulation through the use of Packet Tracer software with virtual Cisco equipment, applying a step by step with each protocol to create solutions to the demands of the exercises. The connectivity verification is carried out through the use of text commands, thus providing a practical solution at a low cost and with a real application.

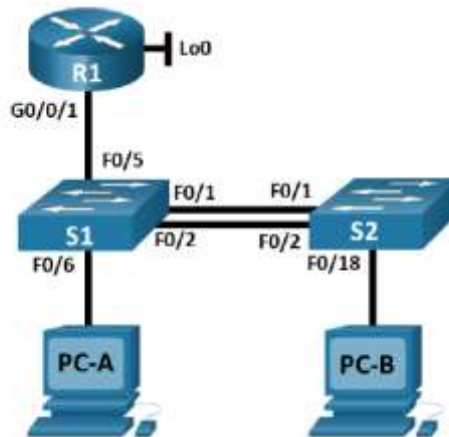
Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics, router, Switch, Vlan, IPv4, IPv6, Packet tracer, LACP, Interface, EtherChannel, Address, MAC, DHCP.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades

Escenario 1

Topología



En este primer escenario se configurarán los dispositivos de una red pequeña. Debe configurar un router, un switch y equipos que admitan tanto la conectividad IPv4 como IPv6 para los hosts soportados. El router y el switch también deben administrarse de forma segura. Configuraré el enrutamiento entre VLAN, DHCP, Etherchannel y port-security.

| VLAN | Nombre de la VLAN |
|------|-------------------|
| 2 | Bikes |
| 3 | Trikes |
| 4 | Management |
| 5 | Parking |
| 6 | Native |

| Dispositivo / interfaz | Dirección IP / Prefijo | Puerta de enlace predeterminada |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| R1 G0/0/1.2 | 10.21.5.1 /26 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:a: :1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.3 | 10.21.5.65 /27 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:b: :1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.4 | 10.21.5.97 /29 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:c: :1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.6 | No corresponde | No corresponde |
| R1 Loopback0 | 209.165.201.1 /27 | No corresponde |
| | 2001:db8:acad:209: :1 /64 | No corresponde |

| | | |
|-----------|--------------------------|---|
| S1 VLAN 4 | 10.21.5.98 /29 | 10.21.5.97 |
| | 2001:db5:acad:c :98 /64 | No corresponde |
| | fe80: :98 | No corresponde |
| S2 VLAN 4 | 10.21.5.99 /29 | 10.21.5.97 |
| | 2001:db5:acad:c :99 /64 | No corresponde |
| | fe80: :99 | No corresponde |
| PC-A NIC | Dirección DHCP para IPv4 | DHCP para puerta de enlacepredeterminada IPv4 |
| | 2001:db5:acad:a :50 /64 | fe80::1 |
| PC-B NIC | DHCP para dirección IPv4 | DHCP para puerta de enlacepredeterminada IPv4 |
| | 2001:db5:acad:b :50 /64 | fe80::1 |

Nota: No hay ninguna interfaz en el router que admita VLAN 5

Instrucciones

Parte 1: Inicializar, Recargar y Configurar aspectos básicos de los dispositivos

Paso 1: Inicializar y volver a cargar el router y el switch

En esta parte se realiza la configuración básica del router y los switch, la cual consiste en realizar el borrado de la configuración inicial con la que viene por defecto cada uno de los equipos a usar en el simulador packet tracer, con la finalidad de realizar la configuración de cero.

Tabla 1. Configuración inicial Router

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Router | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar configuración de inicio |
| reload | recargar equipo |

Fuente. Autor

Tabla 2. Configuración inicial Switch

| | |
|---------------------------------------|---|
| Switch | |
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar configuración de inicio |
| delete vlan.dat | eliminar el archivo vlan |
| reload | recargar equipo |
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| config t | Ingreso modo configuración |
| sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default | conf. para que switch edita ipv4 e ipv6 |
| exit | salir |
| reload | recargar equipo |

Fuente. Autor

Paso 2: Configurar R1

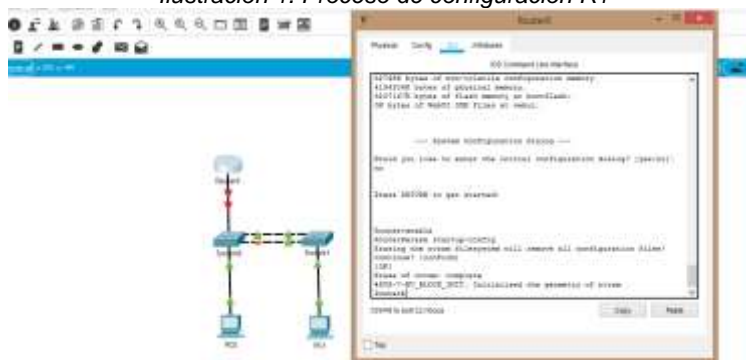
Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Tarea | Especificación |
|---|---|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del router | R1 |
| Nombre de dominio | ccna-lab.com |
| Contraseña cifrada para el modo EXECprivilegiado | ciscoenpass |
| Contraseña de acceso a la consola | ciscoconpass |
| Establecer la longitud mínima para las contraseñas | 10 caracteres |
| Crear un usuario administrativo en la base dedatos local | Nombre de usuario: admin Password: admin1pass |
| Configurar el inicio de sesión en las líneas VTYpara que use la base de datos local | |
| Configurar VTY solo aceptando SSH | |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Configure un MOTD Banner | |
| Habilitar el routing IPv6 | |
| Configurar interfaz G0/0/1 y subinterfaces | Establezca la descripción Establece la dirección IPv4. Establezca la dirección local de enlace IPv6 como fe80::1 Establece la dirección IPv6.Activar la interfaz. |
| Configure el Loopback0 interface | Establezca la descripción Establece la dirección IPv4.Establece la dirección IPv6. Establezca la dirección local de enlace IPv6 como fe80::1 |
| Generar una clave de cifrado RSA | Módulo de 1024 bits |

En este paso se realiza la configuración del R1, donde iniciamos desactivando el modo DNS, luego realizamos la configuración de su nombre, la seguridad para ingreso a consola y modo de configuración, en el cual se le configura una longitud mínima de 10 caracteres para las contraseñas y posterior se cifran para garantizar la seguridad, también se crea un usuario para la administración de la base de datos local, de igual forma se realiza la configuración de un banner con un mensaje de restricción.

Se establecen las subíndices y sus direcciones tanto para IPv4 como para IPv6; así mismo se configura la interface para loopback 0.

Ilustración 1. Proceso de configuración R1



Fuente. Autor

Ilustración 2. Proceso de configuración R1



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con el R1

Tabla 3. Proceso de Configuración del Router1

| Configuración de R1 | |
|----------------------------------|--|
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| config t | Ingreso modo configuración |
| no ip domain lookup | desactivar la búsqueda DNS |
| hostname R1 | asignar nombre al router |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |
| enable secret ciscoenpass | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| line console 0 | ingreso al modo de config de línea consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| security password min-length 10 | instaurar los caracteres mínimos que debe tener las contraseñas |
| username admin secret admin1pass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| login local | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |

| Configuración de R1 | |
|--|---|
| <pre> banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" ipv6 unicast-routing interface gigabitEthernet 0/0/1.2 encapsulation dot1q 2 description Bikes ip address 10.21.5.1 255.255.255.192 ipv6 address 2001:db5:acad:a::1/64 ipv6 address FE80::1 link-local exit interface gigabitEthernet 0/0/1.3 encapsulation dot1q 3 description Trikes ip address 10.21.5.65 255.255.255.224 ipv6 address 2001:db5:acad:b::1/64 ipv6 address FE80::1 link-local exit interface gigabitEthernet 0/0/1.4 encapsulation dot1q 4 description Management ip address 10.21.5.97 255.255.255.248 ipv6 address 2001:db5:acad:c::1/64 ipv6 address FE80::1 link-local exit interface gigabitEthernet 0/0/1.6 encapsulation dot1q 6 description Native interface gigabitEthernet 0/0/1 no shutdown interface loopback 0 ip address 209:165.201.1 255.255.255.224 ipv6 address 201:db5:acab:209::1/64 ipv6 address FE80::1 link-local description loopback exit crypto key generate rsa How many bits in the modulus [512]:1024 exit copy r st </pre> | <pre> configura un mensaje de inicio de sesión activa interface ipv6 en el router configura subinterface encapsula tráfico de la subinterface descripción o nombre de la Vlan2 asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan2 asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan2 asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan2 configura subinterface encapsula tráfico de la subinterface descripción o nombre de la Vlan3 asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan3 asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan3 asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan3 configura subinterface encapsula tráfico de la subinterface descripción o nombre de la Vlan4 asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan4 asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan4 asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan4 configura subinterface encapsula tráfico de la subinterface descripción o nombre de la Vlan6 ingresa interface principal enciende la interface configura interface de prueba asigna dirección ipv4 a interface de prueba asigna dirección ipv6 a interface de prueba asigna dirección ipv6 local a interface prueba descripción o nombre interface salir genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits salir guardar información realizada </pre> |

Fuente. Autor

En esta imagen podemos evidenciar el desarrollo de la configuración, en las cuales se configuro las interface para la Vlan4 y se establecen las direcciones ip, así mismo se configuro la Gateway predeterminado, con mayor explicación en la siguiente tabla.

Tabla 4. Proceso de Configuración del Switch1

| | |
|--|--|
| Switch1 | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| no ip domain lookup | desactiva la búsqueda DNS |
| hostname S1 | asignar nombre al switch |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |
| enable secret ciscoenpass | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| line console 0 | ingreso al modo de configu de línea consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| username admin secret admin1pass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| login local | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |
| banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" | configura un mensaje de inicio de sesión |
| crypto key generate rsa | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| How many bits in the modulus [512]:1024 | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| interface vlan 4 | configura interface vlan4 |
| ip address 10.21.5.98 255.255.255.248 | asigna dirección ipv4 a vlan 4 |
| ipv6 address 2001:db5:acad:c::98/64 | asigna dirección ipv6 a vlan 4 |
| ipv6 address FE80::98 link-local | asigna dirección ipv6 local a vlan 4 |
| description Management | descripción o nombre de la vlan4 |
| no shutdown | enciende la interface |
| exit | salir |
| ip default-Gateway 10.21.5.97 | configura puerta de enlace para ipv4 |
| exit | salir |
| copy r st | guardar información realizada |

Fuente. Autor

Ilustración 4. Proceso de configuración S2



Fuente. Autor

En esta imagen podemos evidenciar el desarrollo de la configuración, en las cuales se configuro las interface para la Vlan4 y se establecen las direcciones ip, así mismo se configuro la Gateway predeterminado, con mayor explicación en la siguiente tabla.

Tabla 5. Proceso de Configuración del Switch2

| Switch2 | |
|--|--|
| enable | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| no ip domain lookup | desactiva la búsqueda DNS |
| hostname S2 | asignar nombre al switch |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |
| enable secret ciscoenpass | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| line console 0 | ingreso al modo de configura de línea consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| username admin secret admin1pass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| login local | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |
| banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" | configura un mensaje de inicio de sesión |
| crypto key generate rsa | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| How many bits in the modulus [512]:1024 | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| interface vlan 4 | configura interface vlan4 |
| ip address 10.21.5.99 255.255.255.248 | asigna dirección ipv4 a vlan 4 |
| ipv6 address 2001:db5:acad:c::99/64 | asigna dirección ipv6 a vlan 4 |
| ipv6 address FE80::99 link-local | asigna dirección ipv6 local a vlan 4 |
| description Management | descripción o nombre de la vlan4 |
| no shutdown | enciende la interface |
| exit | salir |
| ip default-Gateway 10.21.5.97 | configura puerta de enlace para ipv4 |
| exit | salir |
| copy r st | guardar configuración realizada |

Fuente. Autor

Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel)

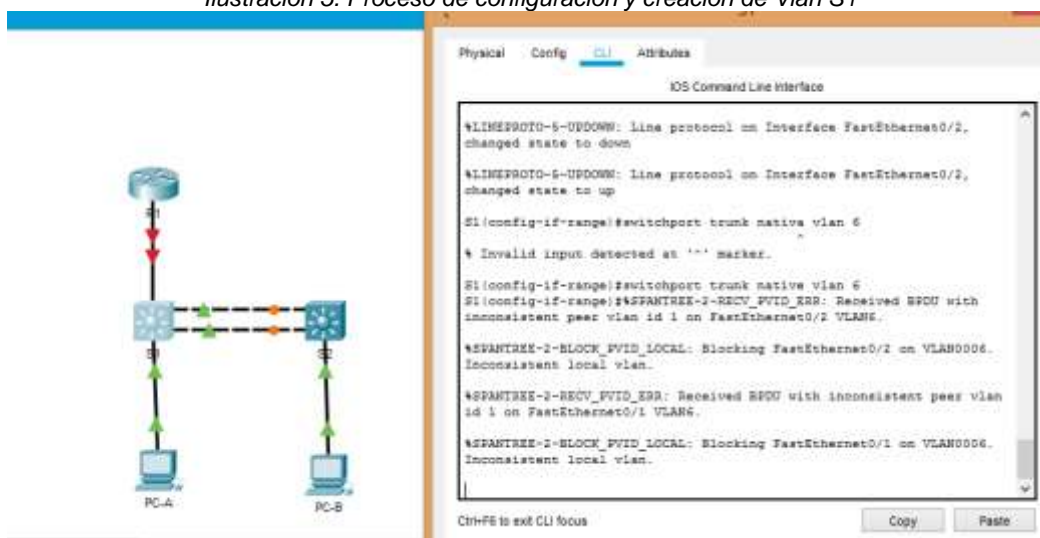
Paso 4: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

| Tarea | Especificación |
|---|---|
| Crear VLAN | VLAN 2, nombre Bikes VLAN 3, nombre Trikes VLAN 4, name Management VLAN 5, nombre Parking VLAN 6, nombre Native |
| Crear troncos 802.1Q que utilicen la VLAN 6 nativa | Interfaces F0/1, F0/2 y F0/5 |
| Crear un grupo de puertos EtherChannel de Capa 2 que use interfaces F0/1 y F0/2 | Usar el protocolo LACP para la negociación |
| Configurar el puerto de acceso de host para VLAN 2 | Interface F0/6 |
| Configurar la seguridad del puerto en los puertos de acceso | Permitir 3 direcciones MAC |
| Proteja todas las interfaces no utilizadas | Asignar a VLAN 5, Establecer en modo de acceso, agregar una descripción y apagar |

En este paso se realiza la configuración del switch1 donde crean las Vlan 2,3,4,5 y 6; luego se crean las troncales en los puertos F0/1, F0/2 y F0/5, para que y utilicen la Vlan 6 Native y se configura un grupo de conexiones con el protocolo LACP para la negociación, de igual forma se configuro el modo de acceso en la interface 6, también se configura en modo de acceso las interfaces que no se van a utilizar y se le asignan a la Vlan 5 para luego apagarlas.

Ilustración 5. Proceso de configuración y creación de Vlan S1



Fuente. Autor

Se puede evidenciar el desarrollo y la creación de Vlan S1; al mismo tiempo se realiza la configuración en modo de acceso a las interfaces que no se utilizan y se les asigna a la Vlan 5 para luego apagarlas, el proceso con mayor explicación en la siguiente tabla.

Tabla 6. Proceso de configuración y creación de Vlan S1

| Switch S1 | |
|--------------------------------------|---|
| enable Password | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| vlan 2 | crea vlan 2 |
| name Bikes | dar nombre a la vlan 2 creada |
| vlan 3 | crea vlan 3 |
| name Trikes | dar nombre a la vlan 3 creada |
| vlan 4 | crea vlan 4 |
| name Management | dar nombre a la vlan 4 creada |
| vlan 5 | crea vlan 5 |
| name Parking | dar nombre a la vlan 5 creada |
| vlan 6 | crea vlan 2 |
| name Native | dar nombre a la vlan 6 creada |
| exit | salir |
| config t | ingreso a modo configuración |
| interface fastEthernet 0/5 | ingreso interface |
| switchport trunk encapsulation dot1q | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport mode trunk | crea el modo troncal en la interface |
| switchport trunk native | vlan6 crea el modo troncal en la interface para |
| no shutdown | que utilice la vlan6 nativa |
| exit | encienda interface |
| exit | salir |
| config t | ingreso a modo configuración |
| interface range fastEthernet 0/1-2 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas |
| switchport trunk encapsulation dot1q | para darles una configuración |
| switchport mode trunk | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport trunk native vlan 6 | crea el modo troncal en la interface |
| channel-group 1 mode active | crea el modo troncal en la interface para que |
| interface port-channel 1 | utilice la vlan6 nativa |
| switchport trunk encapsulation dot1q | agrupa las interfaces 1 y 2 para crear un solo |
| switchport mode trunk | canal y permitir la negociación |
| switchport trunk native vlan 6 | ingresa la interface creada |
| no shutdown | encapsula el tráfico de la troncal |
| exit | crea el modo troncal en la interface |
| exit | crea el modo troncal en la interface para que |
| exit | utilice la vlan6 nativa |
| exit | encienda interface |
| exit | salir |
| interface fastEthernet 0/6 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas |
| switchport mode access | para darles una configuración |
| switchport access vlan 2 | modifica el modo del puerto para acceso |
| switchport port-security | configura el acceso por el puerto a la vlan2 |
| | configura la seguridad para el acceso |

| Switch S1 | |
|--|--|
| switchport port-security maximum 3 | configura el puerto para que solo admita 3 direcciones MAC |
| interface range fastethernet 0/3-4 switchport mode access switchport access vlan 5 description no estan en uso shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración modifica el modo del puerto para acceso configura el acceso por el puerto a la vlan5 descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range fastethernet 0/7-24 switchport mode access switchport access vlan 5 description no estan en uso shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración modifica el modo del puerto para acceso configura el acceso por el puerto a la vlan5 descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range gigabitethernet 0/1-2 switchport mode access switchport access vlan 5 description no estan en uso shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración modifica el modo del puerto para acceso configura el acceso por el puerto a la vlan5 descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range fastethernet 0/1-2 no shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración enciende la interface |

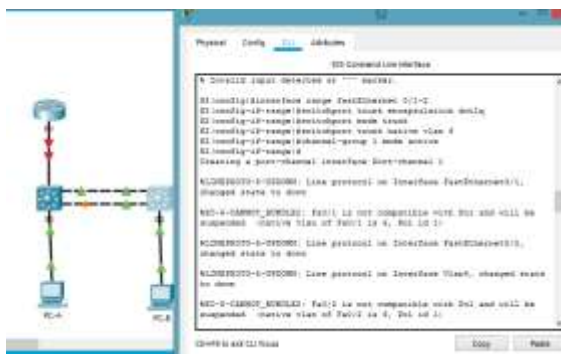
Fuente. Autor

Paso 5: Configure el S2.

Entre las tareas de configuración de S2 se incluyen las siguientes:

En este proceso se realiza la configuración del S2 donde realizamos la creación de la Vlan 2,3,4,5, y 6, luego se crean las troncales en los puertos F0/1, F0/2 y F0/5, para que y utilicen la Vlan 6 Native y se configura un grupo de conexiones con el protocolo LACP para la negociación, de igual forma se configuro el modo de acceso en la interface 18, también se configura en modo de acceso las interfaces que no se van a utilizar y se le asignan a la Vlan 5 para luego apagarlas

Ilustración 6. Proceso de configuración y creación de Vlan S2



Fuente. Autor

Se puede evidenciar el desarrollo y la creación de Vlan S1; al mismo tiempo se realiza la configuración en modo de acceso a las interfaces que no se utilizan y se les asigna a la Vlan 5 para luego apagarlas, el proceso con mayor explicación en la siguiente tabla.

Tabla 7. Proceso de configuración y creación de Vlan S2

| Switch S2 | |
|--------------------------------------|--|
| enable | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| vlan 2 | crea vlan 2 |
| name Bikes | dar nombre a la vlan 2 creada |
| vlan 3 | crea vlan 3 |
| name Trikes | dar nombre a la vlan 3 creada |
| vlan 4 | crea vlan 4 |
| name Management | dar nombre a la vlan 4 creada |
| vlan 5 | crea vlan 5 |
| name Parking | dar nombre a la vlan 5 creada |
| vlan 6 | crea vlan 2 |
| name Native | dar nombre a la vlan 6 creada |
| exit | salir |
| config t | ingreso a modo configuración |
| interface range fastEthernet 0/1-2 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |
| switchport trunk encapsulation dot1q | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport mode trunk | crea el modo troncal en la interface |
| switchport trunk native vlan 6 | crea el modo troncal en la interface para que utilice la vlan6 nativa |
| channel-group 1 mode active | agrupa las interfaces 1 y 2 para crear un solo canal y permitir la negociación |
| interface port-channel 1 | ingresa la interface creada |
| switchport trunk encapsulation dot1q | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport mode trunk | crea el modo troncal en la interface |
| switchport trunk native vlan 6 | crea el modo troncal en la interface para que utilice la vlan6 nativa |
| no shutdown | encienda interface |
| exit | salir |
| interface fastEthernet 0/18 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |
| switchport mode access | modifica el modo del puerto para acceso |
| switchport access vlan 3 | configura el acceso por el puerto a la vlan3 |
| switchport port-security | configura la seguridad para el acceso |
| switchport port-security maximum 3 | configura el puerto para que solo admita 3 direcciones MAC |
| interface range fastethernet 0/3-17 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |
| switchport mode access | modifica el modo del puerto para acceso |
| switchport access vlan 5 | configura el acceso por el puerto a la vlan5 |
| description no estan en uso | descripción del estado del puerto |
| shutdown | apaga la interface |
| exit | |
| interface range fastethernet 0/19-24 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |

| Switch S2 | |
|---------------------------------------|--|
| switchport mode access | modifica el modo del puerto para acceso |
| switchport access vlan 5 | configura el acceso por el puerto a la vlan5 |
| description no estan en uso | descripción del estado del puerto |
| shutdown | apaga la interface |
| exit | |
| interface range gigabitethernet 0/1-2 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |
| switchport mode access | modifica el modo del puerto para acceso |
| switchport access vlan 5 | configura el acceso por el puerto a la vlan5 |
| description no estan en uso | descripción del estado del puerto |
| shutdown | apaga la interface |
| exit | |
| interface range fastethernet 0/1-2 | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración |
| no shutdown | enciende la interface |
| exit | |
| copy r st | guardar configuración realizada |

Fuente. Autor

Parte 2: Configurar soporte de host

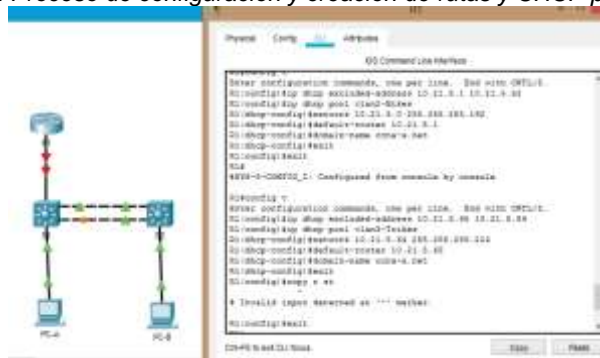
Paso 1: Configure R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Tarea | Especificación |
|----------------------------------|---|
| Configure Default Routing | Crear rutas predeterminadas para IPv4 e IPv6 que dirijan el tráfico a la interfaz Loopback 0 |
| Configurar IPv4 DHCP para VLAN 2 | Cree un grupo DHCP para VLAN 2, compuesto por las últimas 10 direcciones de la subred solamente. Asigne el nombre de dominio ccna-a.net y especifique la dirección de la puerta de enlace predeterminada como dirección de interfaz del router para la subred involucrada |
| Configurar DHCP IPv4 para VLAN 3 | Cree un grupo DHCP para VLAN 3, compuesto por las últimas 10 direcciones de la subred solamente. Asigne el nombre de dominio ccna-b.net y especifique la dirección de la puerta de enlace predeterminada como dirección de interfaz del router para la subred involucrada |

En este paso se realiza la configuración del R1, donde se crean las rutas para IPv4 e IPv6 para que guíen el tráfico a la Loopback 0, también creamos un pool DHCP con las últimas 10 direcciones de la subred tanto para la Vlan 2 como para la Vlan 3, donde se le asignamos un nombre de dominio y la dirección predeterminada como puerta de enlace

Ilustración 7. Proceso de configuración y creación de rutas y DHCP para Vlan 2 y 3



Fuente. Autor

En esta imagen podemos evidenciar el desarrollo de la configuración y creación de rutas y DHCP para Vlan 2 y 3 en el R1, donde creamos las rutas para IPv4 e IPv6 para que guíen el tráfico a la Loopback 0. También se crea un pool DHCP con las últimas 10 direcciones de la subred tanto para la Vlan 2 como para la Vlan 3, podemos verlo más detalladamente en la siguiente tabla.

Tabla 8. Proceso de configuración y creación de rutas y DHCP para Vlan 2 y 3

| | |
|--|---|
| Router R1 | |
| config t | ingreso a modo configuración |
| ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 | crea ruta establecida ipv4 para enviar el tráfico a la interface loopback 0 |
| ipv6 route ::/0 loopback 0 | crea ruta establecida ipv6 para enviar el tráfico a la interface loopback 0 |
| exit | salir |
| config t | ingreso a modo configuración |
| ip dhcp excluded-address 10.21.5.1 10.21.5.52 | se excluye las direcciones desde la .1 hasta la .52 para que no se asignen por dhcp |
| ip dhcp pool vlan2-Bikes | se crea el pool de direcciones para la vlan 2 con las 10 direcciones sobrantes de la subred que va de la .52 a la .52 |
| network 10.21.5.0 255.255.255.192 | se asigna la dirección de red a la red vlan2 |
| default-router 10.21.5.1 | fija nombre de dominio a la interface |
| domain-name ccna-a.net | salir |
| exit | |
| config t | ingreso a modo configuración |
| ip dhcp excluded-address 10.21.5.65 10.21.5.84 | se excluye las direcciones desde la .65 hasta la .84 para que no se asignen por dhcp |
| ip dhcp pool vlan3-Trikes | se crea el pool de direcciones para la vlan 3 con las 10 direcciones sobrantes de la subred que va de la .85 a la .94 |
| network 10.21.5.64 255.255.255.224 | se asigna la dirección de red a la red vlan2 |
| default-router 10.21.5.65 | fija nombre de dominio a la interface |
| domain-name ccna-a.net | salir |
| exit | |
| copy r st | guardar configuración realizada |

Fuente. Autor

Paso 2: Configurar los servidores

Configure los equipos host PC-A y PC-B para que utilicen DHCP para IPv4 y asigne estáticamente las direcciones IPv6 GUA y Link Local. Después de configurar cada servidor, registre las configuraciones de red del host con el comando ipconfig /all.

Tabla 9. Configuración de Red Equipo PC-A

| PC-A | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Descripción | FastEthernet0 Connection |
| Dirección física | 0090.2B45.0900 |
| Dirección IP | Ipv6 2001:db5:acad:a::50 |
| | Ipv4 10.21.5.53 |
| Máscara de subred | 255.255.255.192 |
| Gateway predeterminado | 10.21.5.1 |
| Gateway predeterminado IPv6 | FE80::1 |

Fuente. Autor

Tabla 10. Configuración de Red Equipo PC-B

| PC-B | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Descripción | FastEthernet0 Connection |
| Dirección física | 0001.6489.9A50 |
| Dirección IP | Ipv6 2001:db5:acad:b::50 |
| | Ipv4 10.21.5.85 |
| Máscara de subred | 255.255.255.224 |
| Gateway predeterminado | 10.21.5.65 |
| Gateway predeterminado IPv6 | FE80::1 |

Fuente. Autor

Parte 3: Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo

Se usa el comando ping para probar la conectividad IPv4 e IPv6 entre todos los dispositivos de red.

Nota: Si fallan los pings en las computadoras host, desactive temporalmente el firewall de la computadora y vuelva a realizar la prueba.

| Desde | A | de Internet | Dirección IP | Resultados de ping |
|-------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| PC-A | R1, G0/0/1.2 | Dirección | 10.21.5.1 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:a :1 | OK |
| | R1, G0/0/1.3 | Dirección | 10.21.5.65 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:b :1 | OK |
| | R1, G0/0/1.4 | Dirección | 10.21.5.97 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c :1 | OK |
| | S1, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.98 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c :98 | OK |
| | S2, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.99. | OK |
| IPv6 | | 2001:db5:acad:c :99 | OK | |

Ilustración 10. Comando ping

```
PC-A
Physical Config Display Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.63
Pinging 10.21.5.63 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.63: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.63: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.63: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.63: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.21.5.63:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db5:acad:b::1
Pinging 2001:db5:acad:b::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db5:acad:b::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:b::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:b::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:b::1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:db5:acad:b::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Fuente. Autor

Ilustración 11. Comando ping

```
PC-A
Physical Config Display Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.97
Pinging 10.21.5.97 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.21.5.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 1ms

C:\>ping 2001:db5:acad:c::1
Pinging 2001:db5:acad:c::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db5:acad:c::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:c::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:c::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:db5:acad:c::1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:db5:acad:c::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Fuente. Autor

Ilustración 12. Comando ping

```
PC-A
Physical Config Display Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.98
Pinging 10.21.5.98 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.21.5.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.21.5.99
Pinging 10.21.5.99 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.21.5.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db5:acad:c::98
Pinging 2001:db5:acad:c::98 with 32 bytes of data:
```

Fuente. Autor

Ilustración 13. Comando ping

```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.99
Pinging 10.21.5.99 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.99: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.21.5.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db5:acad:c::99
Pinging 2001:db5:acad:c::99 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 2001:db5:acad:c::99:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Fuente. Autor

Ilustración 14. Comando ping

```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Pinging 10.21.5.85 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.85: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.21.5.85: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.21.5.85: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.21.5.85: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 10.21.5.85:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db5:acad:b::50
Pinging 2001:db5:acad:b::50 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db5:acad:b::50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:db5:acad:b::50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:db5:acad:b::50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:db5:acad:b::50: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 2001:db5:acad:b::50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Fuente. Autor

Comprobación con el comando ping desde PC-B

Ilustración 15. Comando ping

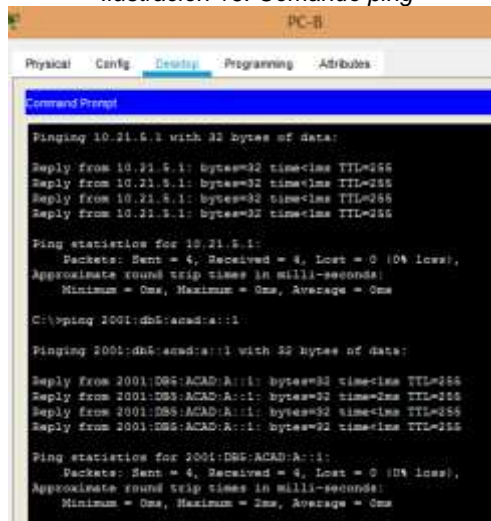
```
PC-B
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 209.146.201.1
Pinging 209.146.201.1 with 32 bytes of data:
Reply from 209.146.201.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 209.146.201.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 209.146.201.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 209.146.201.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 209.146.201.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db5:acad:209::1
Pinging 2001:db5:acad:209::1 with 32 bytes of data:
```

Fuente. Autor

Ilustración 16. Comando ping



```
PC-B
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
Pinging 10.21.5.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.21.5.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

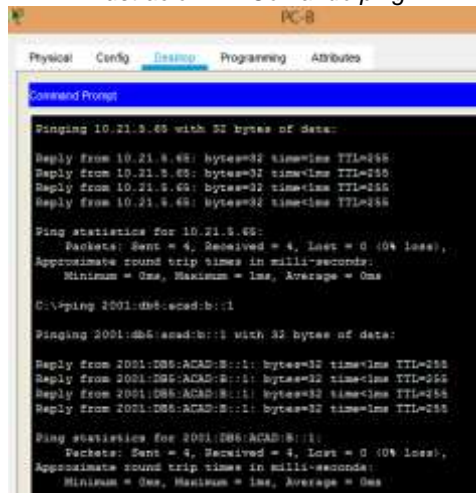
C:\>ping 2001:db5:acad:a::1

Pinging 2001:db5:acad:a::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB5:ACAD:A::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:A::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:A::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:A::1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB5:ACAD:A::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Fuente. Autor

Ilustración 17. Comando ping



```
PC-B
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
Pinging 10.21.5.68 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.68: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.68: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.68: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.68: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.21.5.68:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

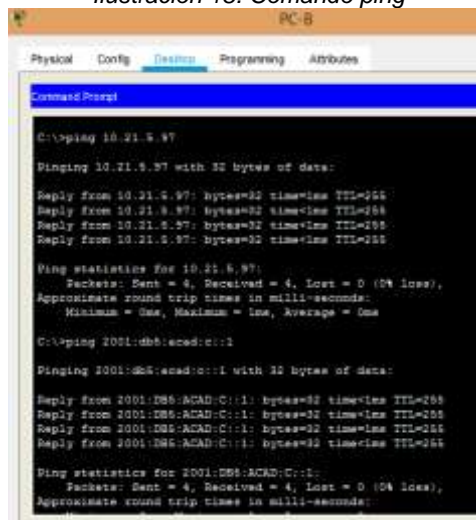
C:\>ping 2001:db5:acad:b::1

Pinging 2001:db5:acad:b::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB5:ACAD:B::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:B::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:B::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:B::1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB5:ACAD:B::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Fuente. Autor

Ilustración 18. Comando ping



```
PC-B
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.97

Pinging 10.21.5.97 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.21.5.97: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.21.5.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

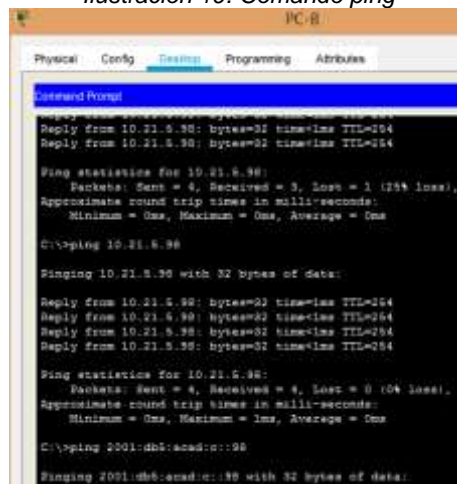
C:\>ping 2001:db5:acad:c::1

Pinging 2001:db5:acad:c::1 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB5:ACAD:C::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:C::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:C::1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 2001:DB5:ACAD:C::1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB5:ACAD:C::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Fuente. Autor

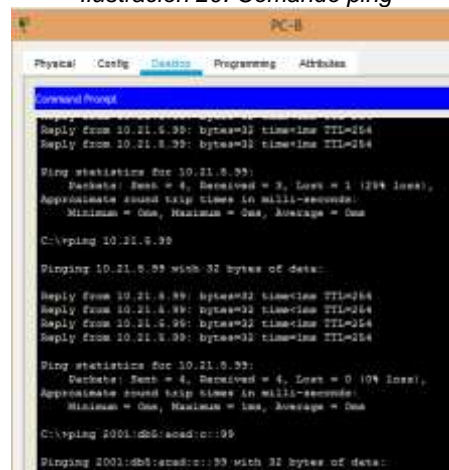
Ilustración 19. Comando ping



```
PC-B
Physical Config Terminal Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 10.21.5.98
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 10.21.5.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>ping 10.21.5.98
Pinging 10.21.5.98 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 10.21.5.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>ping 2001:db8:acad::98
Pinging 2001:db8:acad::98 with 32 bytes of data:
```

Fuente. Autor

Ilustración 20. Comando ping



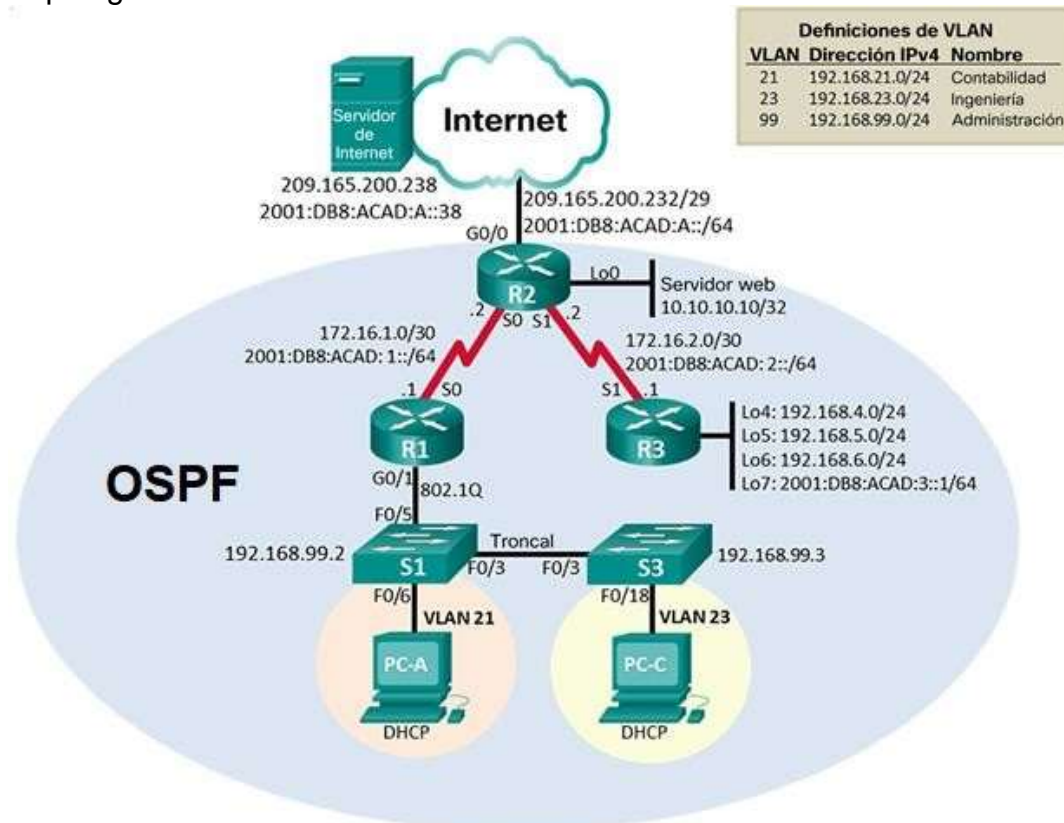
```
PC-B
Physical Config Terminal Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 10.21.5.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>ping 10.21.5.98
Pinging 10.21.5.98 with 32 bytes of data:
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.21.5.98: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 10.21.5.98:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>ping 2001:db8:acad::98
Pinging 2001:db8:acad::98 with 32 bytes of data:
```

Fuente. Autor

Escenario 2.

Escenario: Se debe configurar una red pequeña para que admita conectividad IPv4 e IPv6, seguridad de switches, routing entre VLAN, el protocolo de routing dinámico OSPF, el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), la traducción de direcciones de red dinámicas y estáticas (NAT), listas de control de acceso (ACL) y el protocolo de tiempo de red (NTP) servidor/cliente. Durante la evaluación, probará y registrará la red mediante los comandos comunes de CLI.

Topología.



Parte 1: Inicializar dispositivos

Paso 1: Inicializar y volver a cargar los routers y los switches

En esta parte se realiza la configuración básica del router y los switch, la cual consiste en realizar el borrado de la configuración inicial con la que viene por defecto cada uno de los equipos a usar en el simulador packet tracer, con la finalidad de realizar la configuración de cero.

Tabla 11. Configuración inicial Router

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Router | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar conf de inicio |
| reload | recargar equipo |

Fuente. Autor

Tabla 12. Configuración inicial Switch

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Switch | |
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar conf de inicio |

| | |
|----------------|--------------------------|
| delete vlan.dt | eliminar el archivo vlan |
| reload | recargar equipo |
| exit | salir |

Fuente. Autor

Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Paso 1: Configurar la computadora de Internet

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|-----------------------------------|--------------------|
| Dirección IPv4 | |
| Máscara de subred para IPv4 | |
| Gateway predeterminado | 209.165.200.225 |
| Dirección IPv6/subred | |
| Gateway predeterminado IPv6 | 2001:DB8:ACAD:2::1 |

En este paso se realiza la configuración del servidor de internet, donde iniciamos la Gateway predeterminado en los rangos que vamos a trabajar siendo esta la 209.165.200.233, porque de lo contrario estaría fuera del rango de las utilizables para el presente ejercicio; luego realizamos la configuración IPv6 con la 2001:DB8:ACAD:A::38, para lograr su funcionamiento óptimo y estar dentro de los rangos de comunicación.

Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|---|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del router | R1 |
| Contraseña de exec privilegiado cifrada | class |
| Contraseña de acceso a la consola | cisco |
| Contraseña de acceso Telnet | cisco |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Mensaje MOTD | Se prohíbe el acceso no autorizado. |
| Interfaz S0/0/0 | Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones Establecer la frecuencia de reloj en 128000 Activar la interfaz |
| Rutas predeterminadas | Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0 Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0 |

Nota: Todavía no configure G0/1.

En este paso se realiza la configuración del R1, donde iniciamos desactivando el modo DNS, luego realizamos la configuración de su nombre, la seguridad para ingreso a consola y modo de configuración, en el cual se le configura una longitud

de caracteres para las contraseñas y posterior se cifran para garantizar la seguridad, de igual forma se realiza la configuración de un banner con un mensaje de restricción.

Se establecen las configuraciones subíndices y sus direcciones tanto para IPv4 como para IPv6.

Ilustración 21. Proceso de configuración R1



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con el R1.

Tabla 13. Proceso de Configuración del Router1

```

enable
erase startup-config
reload

enable
config t
no ip domain-lookup
hostname R1
enable secret class
line console 0
password cisco
login
exit
line vty 0 4
password cisco
login
exit
service password-encryption
banner motd # *** Se prohíbe el acceso no autorizado *** #
exit

config t
interface serial 0/0/0
description Conexion a R2
ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64
    
```

```

clock rate 128000
no shutdown
exit
exit

///Configurar rutas predeterminada en interface S0/0/0 en R1

config t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.2
ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:1::2
exit

```

Fuente. Autor

Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

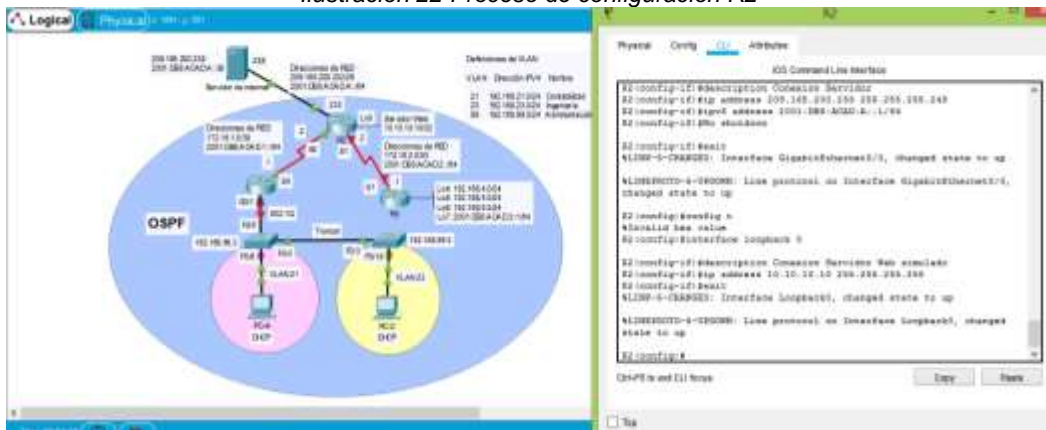
| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|---|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del router | R2 |
| Contraseña de exec privilegiado cifrada | class |
| Contraseña de acceso a la consola | cisco |
| Contraseña de acceso Telnet | cisco |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Habilitar el servidor HTTP | |
| Mensaje MOTD | Se prohíbe el acceso no autorizado. |
| Interfaz S0/0/0 | <p>Establezca la descripción</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz</p> |
| Interfaz S0/0/1 | <p>Establecer la descripción</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Establecer la frecuencia de reloj en 128000.</p> <p>Activar la interfaz</p> |
| Interfaz G0/0 (simulación de Internet) | <p>Establecer la descripción.</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primeradirección disponible en la subred.</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Utilizar la primeradirección disponible en la</p> |

| | |
|---|---|
| | subred. Activar la interfaz |
| Interfaz loopback 0 (servidor web simulado) | Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4. |
| Ruta predeterminada | Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0. |

En este paso se realiza la configuración del R2, donde iniciamos desactivando el modo DNS, luego realizamos la configuración de su nombre, la seguridad para ingreso a consola y modo de configuración, en el cual se le configura una longitud de caracteres para las contraseñas y posterior se cifran para garantizar la seguridad, de igual forma se realiza la configuración de un banner con un mensaje de restricción.

Se establecen las configuraciones subíndices y sus direcciones tanto para IPv4 como para IPv6.

Ilustración 22 Proceso de configuración R2



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con el R2.

Tabla 14. Proceso de Configuración del Router2

| |
|--|
| <pre> enable erase startup-config reload enable config t no ip domain-lookup hostname R2 enable secret class line console 0 password cisco login exit line vty 0 4 password cisco login exit service password-encryption </pre> |
|--|

```

banner motd # *** Se prohíbe el acceso no autorizado *** #
exit

*** Packet Tracer no la admite el comando del servidor http
config t
ip http server
ip http secure-server
exit
***

config t
interface serial 0/0/0
description Conexión a R1
ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::2/64
no shutdown
exit

config t
interface serial 0/0/1
description Conexión a R3
ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64
clock rate 128000
no shutdown
exit

config t
interface gigabitEthernet 0/0
description Conexión Servidor
ip address 209.165.200.233 255.255.255.248
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::1/64
No shutdown
exit

config t
interface loopback 0
description Conexión Servidor Web simulado
ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
exit

///Configurar rutas predeterminadas en interface S0/0/0,
S0/0/1 y Giga0/0 en R2

config t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.1
ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:1::1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.1
ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:2::1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.238
ipv6 route ::/0 2001:BD8:ACAD:A::38
exit

```

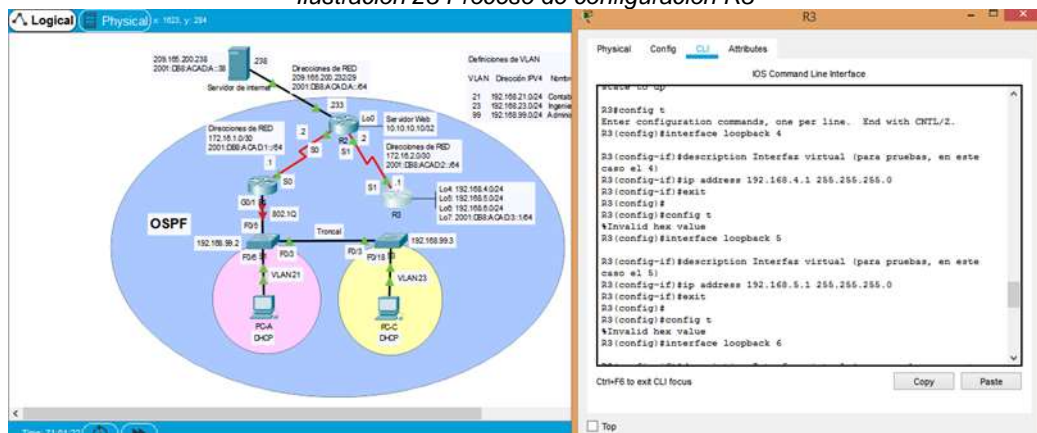
Fuente. Autor

Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|--|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del router | R3 |
| Contraseña de exec privilegiado cifrada | class |
| Contraseña de acceso a la consola | cisco |
| Contraseña de acceso Telnet | cisco |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Mensaje MOTD | Se prohíbe el acceso no autorizado. |
| Interfaz S0/0/1 | Establecer la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz |
| Interfaz loopback 4 | Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. |
| Interfaz loopback 5 | Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. |
| Interfaz loopback 6 | Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. |
| Interfaz loopback 7 | Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. |

Ilustración 23 Proceso de configuración R3



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con el R3.

Tabla 15 Proceso de Configuración del Router3

| |
|----------------------|
| enable |
| erase startup-config |
| reload |
| enable |
| config t |
| no ip domain-lookup |
| hostname R3 |

```

enable secret class
line console 0
password cisco
login
exit
line vty 0 4
password cisco
login
exit
service password-encryption
banner motd # *** Se prohíbe el acceso no autorizado *** #
exit

config t
interface serial 0/0/1
description Conexión a R2
ip address 172.16.2.1 255.255.255.252
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64
no shutdown
exit

config t
interface loopback 4
description Interfaz virtual (para pruebas, en este caso el 4)
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
exit

config t
interface loopback 5
description Interfaz virtual (para pruebas, en este caso el 5)
ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
exit

config t
interface loopback 6
description Interfaz virtual (para pruebas, en este caso el 6)
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
exit

config t
interface loopback 7
description Interfaz virtual (para pruebas, en este caso el 7)
ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
exit

///Configurar rutas predeterminada en interface S0/0/0,
S0/0/1 y Giga0/0 en R3

config t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:2::2
exit

```

Fuente. Autor

Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|-------------------------------------|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del switch | S1 |
| Contraseña de exec privilegiado cifrada | class |
| Contraseña de acceso a la consola | cisco |
| Contraseña de acceso Telnet | cisco |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Mensaje MOTD | Se prohíbe el acceso no autorizado. |

Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|-------------------------------------|
| Desactivar la búsqueda DNS | |
| Nombre del switch | S3 |
| Contraseña de exec privilegiado cifrada | class |
| Contraseña de acceso a la consola | cisco |
| Contraseña de acceso Telnet | cisco |
| Cifrar las contraseñas de texto no cifrado | |
| Mensaje MOTD | Se prohíbe el acceso no autorizado. |

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con los S1 y S3.

Tabla 16. Proceso de Configuración del Switch1 y 3

```

enable
erase startup-config
delete vlan.dat
reload

enable
config t
no ip domain-lookup
hostname S1
enable secret class
line console 0
password cisco
login
exit
line vty 0 4
password cisco
login
exit
service password-encryption
banner motd # *** Se prohíbe el acceso no autorizado *** #
exit

```

Fuente. Autor

Paso 7: Verificar la conectividad de la red

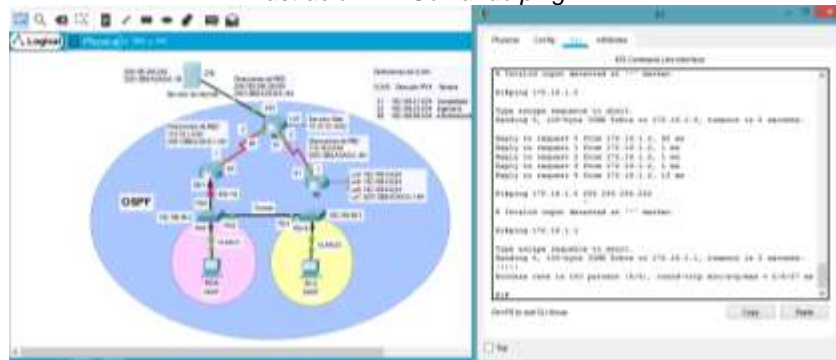
Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los dispositivos de red.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

| Desde | A | Dirección IP | Resultados de ping |
|----------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| R1 | R2, S0/0/0 | 172.16.1.0/30 | OK |
| R2 | R3, S0/0/1 | 172.16.2.0/30 | OK |
| PC de Internet | Gateway predeterminado | 209.165.200.238 | OK |

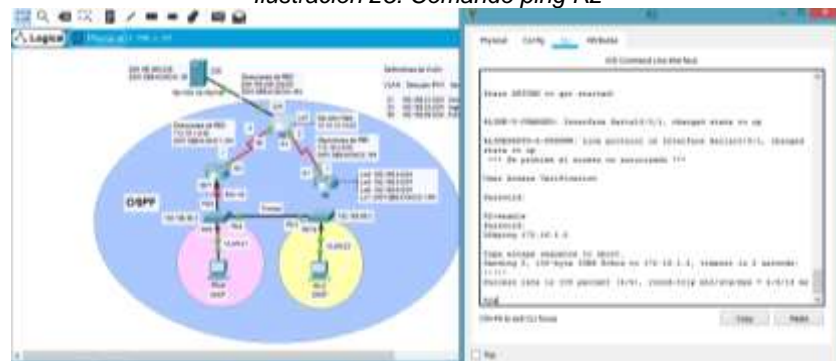
Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

Ilustración 24. Comando ping R1



Fuente. Autor

Ilustración 25. Comando ping R2



Fuente. Autor

Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN

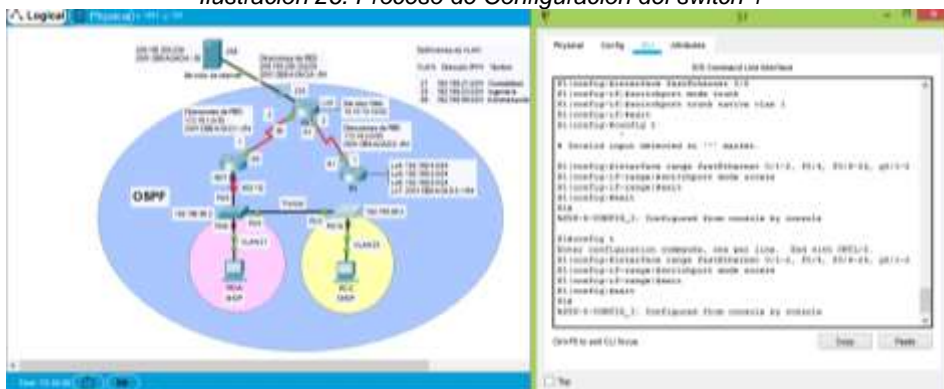
Paso 1: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|---|
| Crear la base de datos de VLAN | Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican |
| Asignar la dirección IP de administración. | Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología |
| Asignar el gateway predeterminado | Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado. |

| | |
|--|---|
| Forzar el enlace troncal en la interfazF0/3 | Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa |
| Forzar el enlace troncal en la interfazF0/5 | Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa |
| Configurar el resto de los puertos comopuertos de acceso | Utilizar el comando interface range |
| Asignar F0/6 a la VLAN 21 | |
| Apagar todos los puertos sin usar | |

Ilustración 26. Proceso de Configuración del switch 1



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con S1.

Tabla 17. Proceso de Configuración del switch 1

```

config t
vlan 21
name Contabilidad
vlan 23
name Ingenieria
vlan 99
name Administracion
exit

config t
interface Vlan 99
ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
exit

config t
ip default-gateway 192.168.99.1
exit

config t
interface fastEthernet 0/3
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
exit

config t
interface fastEthernet 0/5
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
exit

```

```

config t
interface range fastEthernet 0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2
switchport mode access
exit

config t
interface fastEthernet 0/6
switchport access vlan 21
exit

config t
interface range fastEthernet 0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2
shutdown
exit
exit

*** activar interfaz f0/5 y f0/6 **** pendiente...

config t
interface fastEthernet 0/5
no shutdown
exit
interface fastEthernet 0/6
no shutdown
exit

```

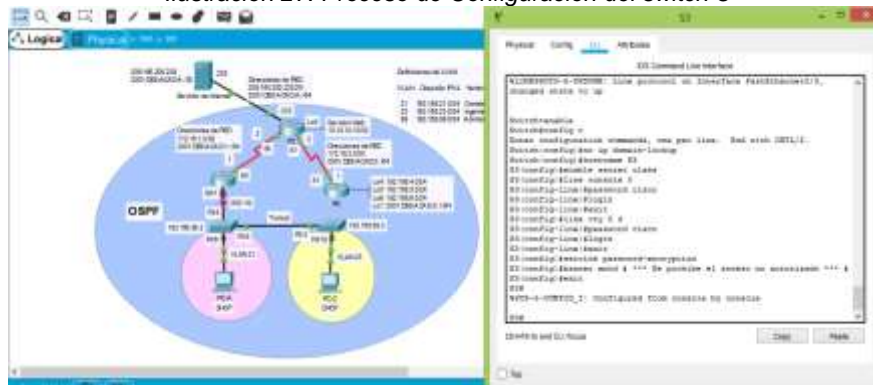
Fuente. Autor

Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|---|
| Crear la base de datos de VLAN | Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN. |
| Asignar la dirección IP de administración | Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología |
| Asignar el gateway predeterminado. | Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado. |
| Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3 | Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa |
| Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso | Utilizar el comando interface range |
| Asignar F0/18 a la VLAN 21 | |
| Apagar todos los puertos sin usar | |

Ilustración 27. Proceso de Configuración del switch 3



Fuente. Autor

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con S3.

Tabla 18. Proceso de Configuración del switch 3

```

config t
vlan 21
name Contabilidad
vlan 23
name Ingenieria
vlan 99
name Administracion
exit

config t
interface Vlan 99
ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
exit

config t
ip default-gateway 192.168.99.1
exit

config t
interface fastEthernet 0/3
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
exit

config t
interface range fastEthernet 0/1-2, f0/4-24, g0/1-2
switchport mode access
exit

config t
interface fastEthernet 0/18
switchport access vlan 23
exit

config t
interface range fastEthernet 0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2
shutdown
exit
    
```

Fuente. Autor

Paso 3: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|---|
| Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 enG0/1 | Descripción: LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz |
| Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 enG0/1 | Descripción: LAN de Ingeniería Asignar la VLAN 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz |
| Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 enG0/1 | Descripción: LAN de Administración Asignar la VLAN 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz |
| Activar la interfaz G0/1 | |

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con R1

Tabla 19. Proceso de Configuración del Router 1

```

config t
interface gigabitEthernet 0/1.21
encapsulation dot1Q 21
ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
description LAN de contabilidad VLAN 21
no shutdown
exit

config t
interface gigabitEthernet 0/1.23
encapsulation dot1Q 23
ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
description LAN de Ingenierai VLAN 23
no shutdown
exit

config t
interface gigabitEthernet 0/1.99
encapsulation dot1Q 99
ip address 192.168.99.1 255.255.255.0

```

```

description LAN de Administracion VLAN 99
no shutdown
exit

config t
interface gigabitEthernet 0/1
no shutdown
exit

```

Fuente. Autor

Paso 4: Verificar la conectividad de la red

Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los switches y el R1.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

| Desde | A | Dirección IP | Resultados de ping |
|-------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| S1 | R1, dirección VLAN 99 | 192.168.99.0/24 | OK |
| S3 | R1, dirección VLAN 99 | 192.168.99.0/24 | OK |
| S1 | R1, dirección VLAN 21 | 192.168.21.0/24 | OK |
| S3 | R1, dirección VLAN 23 | 192.168.23.0/24 | OK |

Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF

Paso 1: Configurar OSPF en el R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|---|
| Configurar OSPF área 0 | |
| Anunciar las redes conectadas directamente | Asigne todas las redes conectadas directamente. |
| Establecer todas las interfaces LAN como pasivas | |
| Desactive la sumarización automática | |

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con R1

Tabla 20. Proceso de Configuración del router 1

```

config t
ipv6 unicast-routing
exit

config t
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface gigabitEthernet 0/1.21
passive-interface gigabitEthernet 0/1.23
passive-interface gigabitEthernet 0/1.99

```

```
exit
*** Packet Tracer no la admite el comando de la sumarización no auto-summary
Fuente. Autor
```

Paso 2: Configurar OSPF en el R2
 La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|----------------------------------|
| Configurar OSPF área 0 | |
| Anunciar las redes conectadas directamente | Nota: Omitir la red G0/0. |
| Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva | |
| Desactive la sumarización automática. | |

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con R2

Tabla 21. Proceso de Configuración del router 2

```
config t
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
network 10.10.10.10 0.0.0.0 area 0
network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
passive-interface loopback 0
exit

///Configuración interfaces del R2 con OSPFv3, se requiere
habilitar IPv6 con ipv6 unicast-routing para que permita OspfV3
config t
ipv6 unicast-routing
exit

config t
ipv6 router ospf 1
router-id 4.4.4.4
exit
interface gigabitEthernet 0/0
ipv6 ospf 1 area 0
exit
interface serial 0/0/0
ipv6 ospf 1 area 0
exit
interface serial 0/0/1
ipv6 ospf 1 area 0
exit
```

Fuente. Autor

Paso 3: Configurar OSPFv3 en el R2
 La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|----------------|
| Configurar OSPF área 0 | |
| Anunciar redes IPv4 conectadas directamente | |

| | |
|---|--|
| Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas | |
| Desactive la sumarización automática. | |

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con R3

Tabla 22. Proceso de Configuración del router 3

```

///En esta instancia se habilita ipv6 unicast-routing para que
habilite al router el reenvío de paquetes IPv6)

config t
ipv6 unicast-routing
exit

config t
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface loopback 4
passive-interface loopback 5
passive-interface loopback 6
passive-interface loopback 7
exit
*** Packet Tracer no la admite el comando de la sumarización
no auto-summary
copy r st

```

Fuente. Autor

Paso 4: Verificar la información de OSPF
 Verifique que OSPF esté funcionando como se espera. Introduzca el comando de CLI adecuado para obtener la siguiente información:

| Pregunta | Respuesta |
|---|--------------------------|
| ¿Con qué comando se muestran la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router? | Show ip protocols |
| ¿Qué comando muestra solo las rutas OSPF? | Show ip router rip |
| ¿Qué comando muestra la sección de OSPF de la configuración en ejecución? | R/ Show ip ospf neighbor |

Ilustración 28. Verificación comando show ip protocols



Fuente. Autor

Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4

Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|---|
| Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas | |
| Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas | |
| Crear un pool de DHCP para la VLAN 21. | Nombre: ACCT Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado |
| Crear un pool de DHCP para la VLAN 23 | Nombre: ENGR Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado |

Tabla 23. Configuración para R1 como servidor DHCP

```

config t
ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
exit

config t
ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
exit

config t
ip dhcp pool ACCT
network 192.168.21.0 255.255.255.0
default-router 192.168.21.1
dns-server 10.10.10.10
domain-name ccna-sa.com
exit

config t
ip dhcp pool ENGR
network 192.168.23.0 255.255.255.0
default-router 192.168.23.1
dns-server 10.10.10.10
domain-name ccna-sa.com
exit

```

Fuente. Autor

Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|---|
| Crear una base de datos local con unacuenta de usuario | Nombre de usuario: webuser Contraseña: cisco12345 Nivel de privilegio: 15 |
| Habilitar el servicio del servidor HTTP | |
| Configurar el servidor HTTP para utilizar labase de datos local para la autenticación | |
| Crear una NAT estática al servidor web. | Dirección global interna: 209.165.200.229 |
| Asignar la interfaz interna y externa para laNAT estática | |
| Configurar la NAT dinámica dentro de unaACL privada | Lista de acceso: 1 Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y deIngeniería en el R1 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN(loopback) en el R3 |
| Defina el pool de direcciones IP públicasutilizables. | Nombre del conjunto: INTERNET El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.225 – 209.165.200.228 |
| Definir la traducción de NAT dinámica | |

Tabla 24. Configuración del R2 NAT estática y dinámica

```

config t
username webuser privilege 15 password cisco12345
exit

***Packet Tracert no recibe ip http server

config t
ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
exit

config t
interface gigabitEthernet 0/0
ip nat outside
exit
interface loopback 0
ip nat inside
exit

config t
access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
    
```

```

access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.5.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.6.0 0.0.0.255
exit

config t
ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask
255.255.255.248
exit

config t
ip nat inside source list 1 pool INTERNET
exit

```

Fuente. Autor

Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática

Utilice las siguientes tareas para verificar que las configuraciones de DHCP y NAT estática funcionen de forma correcta. Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

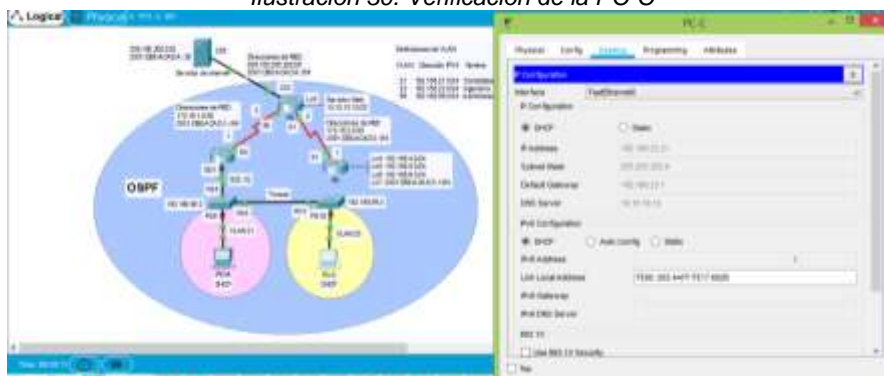
| Prueba | Resultados |
|---|------------|
| Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP | OK |
| Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP | OK |
| Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC. | OK |
| Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.229) Iniciar sesión con el nombre de usuario webuser y la contraseña cisco12345 | OK |

Ilustración 29. Verificación de la PC-A



Fuente. Autor

Ilustración 30. Verificación de la PC-C



Fuente. Autor

Parte 6: Configurar NTP

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|---|------------------------------------|
| Ajuste la fecha y hora en R2. | 5 de marzo de 2016, 9 a. m. |
| Configure R2 como un maestro NTP. | Nivel de estrato: 5 |
| Configure R1 como un cliente NTP. | Servidor: R2 |
| Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con horaNTP. | |
| Verifique la configuración de NTP en R1. | |

Tabla 25. Configuración NTP

```

///Desde el modo de usuario

clock set 09:00:00 05 March 2016

config t
ntp master 5
exit

config t
ip access-list standard ADMIN-MGT
permit host 172.16.1.1
exit
Configuración R1 para actualizaciones de calendario
config t
ntp server 172.16.1.2
ntp update-calendar
exit
    
```

Fuente. Autor

Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)

Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2

| Elemento o tarea de configuración | Especificación |
|--|------------------------------------|
| Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1establezca una conexión Telnet con R2 | Nombre de la ACL: ADMIN-MGT |
| Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY | |
| Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY | |

| |
|--|
| Verificar que la ACL funcione como se espera |
|--|

Tabla 26. Configuración Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2

```
config t
line vty 0 4
access-class ADMIN-MGT in
exit

config t
line vty 0 4
transport input telnet
exit
exit
copy r st
```

Fuente. Autor

Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente.

| Descripción del comando | Entrada del estudiante (comando) |
|--|---|
| Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció | show access-list |
| Restablecer los contadores de una lista de acceso | clear ip access-list counters |
| ¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica? | Show ip access-list |
| ¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT? | Show ip nat translations Nota: Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red. |
| ¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas? | clear ip nat translation |

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el desarrollo de los dos escenarios del Diplomado de Profundización CCNA como opción de grado, se concluye favorable tener las competencias necesarias para realizar la implementación de soluciones básicas en redes de comunicaciones durante nuestro desempeño profesional, a través del desarrollo de actividades propuestas que se acercan mucho a la realidad.

Como resultado de poner en práctica las habilidades para el diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN, utilizando herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto, lo que permite la utilización de diversos protocolos y métricas de enrutamiento, y protocolos de administración de red disponibles en el IOS para resolver los problemas de las redes de datos, mediante el uso de comandos especializados en gestión de redes y compatibles con el protocolo SMNP.

Después de aprender el manejo adecuado del programa de simulación packet tracer y los conocimientos de los módulos de CCNA, se logró realizar la descarga e instalación del software Packet Tracer, en sus últimas versiones a través de la página <https://www.netacad.com/es>

Como resultado de los escenarios planteados se adquirió conocimiento sobre el empleo de comandos para conectividad IPv4 e IPv6, enrutamiento Vlan, DHC, Etherchannel, port-security, entre otros; que permiten la configuración de redes en forma real, a través de software evitando costos y planeando adecuadamente.

Se logró configurar de manera correcta cada uno de los dispositivos de networking que forman parte del primer y segundo escenario propuesto en el Simulador de manera adecuada y funcional

Es debido a esto que se puede concluir como evidencia durante la opción de grado por medio del diplomado CCNA, el desarrollo del presente documento, mediante el uso de metodologías y técnicas de investigación que permitan validar los resultados obtenidos de forma real.

BIBLIOGRAFÍA

CCNA Routing and Switching: Introducción a las redes (Introduction to Networks). Recuperado de: <https://1314297.netacad.com/courses/821608>

CCNA Routing and Switching: Introducción a las redes (Introduction to Networks). Recuperado de: <https://1314297.netacad.com/courses/821608/RSE6/es/index.html>

CISCO. (2019). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#1>

CISCO. (2019). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#3>

CISCO. (2019). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#4>

CISCO. (2019). Ethernet. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#5>

CISCO. (2014). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate: Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3L74BZ3bpMiXRx0>

OVI - Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab Vesga, J. (2019). Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab [OVI]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10596/24167>

Vesga, J. (2014). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>

Vesga, J. (2014). Diseño y configuración de redes con Packet Tracer [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgCT9VCtl_pLtPD9

Vesga, J. (2017). Ping y Tracer como estrategia en los procesos de Networking [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgTCtKY-7F5KIRC3>

ESCENARIO 1 PRUEBA DE HABILIDADES

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

Prueba de Habilidades CCNA I-2021

Cesar Augusto Herrera ID 72296278

Tutor: Héctor Manuel Herrera Herrera UNAD

INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo tiene como propósito principal presentar la prueba de habilidades prácticas CCNA, con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en cada una de las unidades, el cual consta de dos escenarios los cuales fueron simulados utilizando el software Cisco Packet Tracer 7.3.0

En ambos casos, es necesario configurar una topología de red, para dar las soluciones necesarias para interconectar dos ciudades entre sí, estableciendo aspectos como direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y configuración básica para cada uno de los dispositivos que componen los escenarios.

Resumen.

El presente trabajo denominado "Prueba de habilidades prácticas CCNA", está encaminado a poner en práctica cada uno de los conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización Cisco (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN). Mediante el desarrollo de dos escenarios, con posibles problemas que se pueden encontrar un ingeniero en el ámbito profesional, relacionados con aspectos de Networking.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica, router, Switch, Vlan, IPv4, IPv6, Packet tracer, LACP, Interface, EtherChannel, Address, MAC, DHCP

Abstract.

This work called "CCNA practical skills test" is aimed at putting into practice each of the knowledge acquired in the Cisco in-depth diplomat (Design and implementation of integrated LAN / WAN solutions). Through the development of two scenarios, with possible problems that an engineer may encounter in the professional field, related to network aspects.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics, router, Switch, Vlan, IPv4, IPv6, Packet tracer, LACP, Interface, EtherChannel, Address, MAC, DHCP

JUSTIFICACIÓN.

El aspirante a ingeniero y para este caso el estudiante desarrolla una serie de actividades que van aterrizando sus conocimientos, cada aporte y documento son evidencia de la trazabilidad del avance en la curva de conocimiento, este documento muestra el respectivo avance y crecimiento

individual y al entregar el producto final será visible la madurez intelectual adquirida por cada uno de los participantes que integraron el diplomado de CCNA.

PLANTEAMIENTO.

Se desarrollan los escenarios propuestos en la guía de actividades y rúbrica de evaluación prueba de habilidades, como trabajo final opción de grado para el diplomado CCNA.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

Desarrollar y puesta en práctica de las habilidades adquiridas durante la realización del diplomado, mediante el desarrollo de dos escenarios distintos que simulan tareas reales a las que nos enfrentamos al diseñar y configurar redes de comunicaciones utilizando herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto con el fin de establecer escenarios LAN/WAN..

Objetivos Específicos.

- Realizar Descarga e instalación y manejo de la herramienta de simulación Packet Tracer.
- Realizar un análisis sobre el comportamiento de diversos protocolos y métricas de enrutamiento, y protocolos de administración de red disponibles en el IOS para resolver los problemas de las redes de datos, mediante el uso de comandos especializados en gestión de redes y compatibles con el protocolo SNMP.
- Poner en práctica los comandos CLI dentro de cada componente de los escenarios propuestos.
- Configurar de manera correcta cada uno de los dispositivos de networking que forman parte del primer escenario propuesto en el Simulador de manera adecuada y funcional

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Escenario 1

Topología



En este primer escenario se configurarán los dispositivos de una red pequeña. Debe configurar un router, un switch y equipos que admitan tanto la conectividad IPv4 como IPv6 para los hosts soportados. El router y el switch también deben administrarse de forma segura. Configurar el enrutamiento entre VLAN, DHCP, Etherchannel y port-security.

| VLAN | Nombre de la VLAN |
|------|-------------------|
| 2 | Bikes |
| 3 | Trikes |
| 4 | Management |
| 5 | Parking |
| 6 | Native |

| Dispositivo / interfaz | Dirección IP / Prefijo | Puerta de enlace predeterminada |
|------------------------|--------------------------|--|
| R1 G0/0/1.2 | 10.21.5.1 /26 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:a:1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.3 | 10.21.5.65 /27 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:b:1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.4 | 10.21.5.97 /29 | No corresponde |
| | 2001:db5:acad:c:1 /64 | No corresponde |
| R1 G0/0/1.6 | No corresponde | No corresponde |
| R1 Loopback0 | 209.165.201.1 /27 | No corresponde |
| | 2001:db8:acad:209:1 /64 | No corresponde |
| S1 VLAN 4 | 10.21.5.98 /29 | 10.21.5.97 |
| | 2001:db5:acad:c:98 /64 | No corresponde |
| | fe80::98 | No corresponde |
| S2 VLAN 4 | 10.21.5.99 /29 | 10.21.5.97 |
| | 2001:db5:acad:c:99 /64 | No corresponde |
| | fe80::99 | No corresponde |
| PC-A NIC | Dirección DHCP para IPv4 | DHCP para puerta de enlace predeterminada IPv4 |
| | 2001:db5:acad:a:50 /64 | fe80::1 |
| PC-B NIC | DHCP para dirección IPv4 | DHCP para puerta de enlace predeterminada IPv4 |
| | 2001:db5:acad:b:50 /64 | fe80::1 |

Nota: No hay ninguna interfaz en el router que admita VLAN 5

Parte 1: Inicializar, recargar y configurar aspectos básicos de los dispositivos

Paso 1: Inicializar y volver a cargar el router y el switch

En esta parte se realiza la configuración básica del router y los switch, la cual consiste en realizar el borrado de la configuración inicial con la que viene por defecto cada uno de

los equipos a usar en el simulador packet tracer, con la finalidad de realizar la configuración de cero.

Tabla 1. Configuración inicial Router

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Router | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar conf de inicio |
| reload | recargar equipo |

Tabla 2. Configuración inicial Switch

| | |
|---------------------------------------|---|
| Switch | |
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| erase startup-config | eliminar conf de inicio |
| delete vlan.dt | eliminar el archivo vlan |
| reload | recargar equipo |
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| config t | Ingreso modo configuración |
| sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default | conf para que switch admita ipv4 e ipv6 |
| exit | salir |
| reload | recargar equipo |

Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

En este paso se realiza la configuración del R1, donde iniciamos desactivando el modo DNS, luego realizamos la configuración de su nombre, la seguridad para ingreso a consola y modo de configuración, en el cual se le configura una longitud mínima de 10 caracteres para las contraseñas y posterior se cifran para garantizar la seguridad, también se crea un usuario para la administración de la base de datos local, de igual forma se realiza la configuración de un banner con un mensaje de restricción.

Se establecen las subredes y sus direcciones tanto para IPv4 como para IPv6; así mismo se configura la interface para loopback 0.

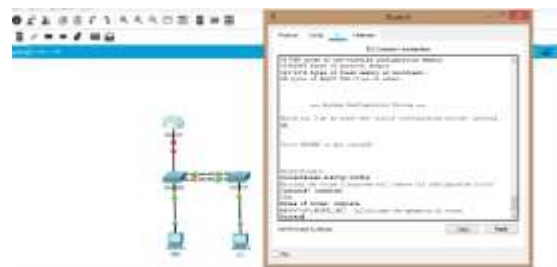


Fig. 1. Proceso de configuración R1

Se logra evidenciar la realización y el desarrollo de la configuración con el R1.

Tabla 3. Proceso de Configuración del Router1

| Configuración de R1 | |
|-----------------------------|------------------------------|
| enable | Ingreso modo privilegiado |
| config t | Ingreso modo configuración |
| no ip domain lookup | desactivar la búsqueda DNS |
| hostname R1 | asignar nombre al router |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |

Configuración de R1

| | |
|--|--|
| enable secret ciscoenpass | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| line console 0 | ingreso al modo de config de línea consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| security password min-length 10 | instaurar los caracteres mínimos que debe tener las contraseñas |
| username admin secret admin1pass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| login local | |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |
| banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" | configura un mensaje de inicio de sesión |
| ipv6 unicast-routing | activa interface ipv6 en el router |
| interface gigabitEthernet 0/0/1.2 | configura subinterface |
| encapsulation dot1q 2 | encapsula tráfico de la subinterface |
| description Bikes | descripción o nombre de la Vlan2 |
| ip address 10.21.5.1 255.255.255.192 | asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan2 |
| ipv6 address 2001:db5:acad:a::1/64 | asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan2 |
| ipv6 address FE80::1 link-local | asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan2 |
| exit | |
| interface gigabitEthernet 0/0/1.3 | configura subinterface |
| encapsulation dot1q 3 | encapsula tráfico de la subinterface |
| description Trikes | descripción o nombre de la Vlan3 |
| ip address 10.21.5.65 255.255.255.224 | asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan3 |
| ipv6 address 2001:db5:acad:b::1/64 | asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan3 |
| ipv6 address FE80::1 link-local | asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan3 |
| exit | |
| interface gigabitEthernet 0/0/1.4 | configura subinterface |
| encapsulation dot1q 4 | encapsula tráfico de la subinterface |
| description Management | descripción o nombre de la Vlan4 |
| ip address 10.21.5.97 255.255.255.248 | asigna dirección ipv4 a subinterfaz de la Vlan4 |
| ipv6 address 2001:db5:acad:c::1/64 | asigna dirección ipv6 a subinterfaz de la Vlan4 |
| ipv6 address FE80::1 link-local | asigna dirección local ipv6 a subinterfaz de la Vlan4 |
| exit | |
| interface gigabitEthernet 0/0/1.6 | configura subinterface |
| encapsulation dot1q 6 | encapsula tráfico de la subinterface |
| description Native | descripción o nombre de la Vlan6 |
| interface gigabitEthernet 0/0/1 | ingresa interface principal |
| no shutdown | enciende la interface |
| interface loopback 0 | configura interface de prueba |
| ip address 209.165.201.1 255.255.255.224 | asigna dirección ipv4 a interface de prueba |
| ipv6 address 201:db5:acab:209::1/64 | asigna dirección ipv6 a interface de prueba |
| ipv6 address FE80::1 link-local | asigna dirección ipv6 local a interface prueba |
| description loopback | descripción o nombre interface |
| exit | salir |
| crypto key generate rsa | |

Configuración de R1

| | |
|---|---|
| How many bits in the modulus [512]:1024 | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| exit | salir |
| copy r st | guardar información realizada |

Paso 3: Configure S1 y S2.

Las tareas de configuración incluyen lo siguiente:

En este paso se realiza la configuración del S1 y S2, para lo cual se inicia con la desactivación del servicio de DNS, luego realizamos la configuración de su nombre y la configuración de seguridad para la consola, modo de configuración, posterior se cifran para garantizar la seguridad, adicional se crea un usuario para la administración de la base de datos local, se configura un banner con un mensaje de restricción.

Se establecen la configuración de la interface para la Vlan 4 en los dispositivos donde se establecieron sus respectivas direcciones tanto para IPv4 como para IPv6; así mismo se configuro el Gateway predeterminado.

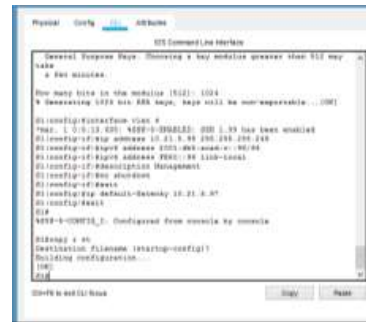


Fig. 2. Proceso de configuración S1-S2

En esta imagen podemos evidenciar el desarrollo de la configuración, en las cuales se configuro las interface para la Vlan4 y se establecen las direcciones ip, así mismo se configuro la Gateway predeterminado, con mayor explicación en la siguiente tabla.

Tabla 4. Proceso de Configuración del Switch1

| | |
|--|--|
| Switch1 | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| no ip domain lookup | desactiva la búsqueda DNS |
| hostname S1 | asignar nombre al switch |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |
| | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| enable secret ciscoenpass | ingreso al modo de configu de línea consola |
| line console 0 | consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| username admin secret admin1pass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| login local | |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |
| banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" | configura un mensaje de inicio de sesión |

| | |
|---|---|
| crypto key generate rsa | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| How many bits in the modulus [512]:1024 | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| interface vlan 4 | configura interface vlan4 |
| ip address 10.21.5.98 | |
| 255.255.255.248 | asigna dirección ipv4 a vlan 4 |
| ipv6 address | |
| 2001:db5:acad:c::98/64 | asigna dirección ipv6 a vlan 4 |
| ipv6 address FE80::98 link-local | asigna dirección ipv6 local a vlan 4 |
| description Management | descripción o nombre de la vlan4 |
| no shutdown | enciende la interface |
| exit | salir |
| ip default-Gateway 10.21.5.97 | configura puerta de enlace para ipv4 |
| exit | salir |
| copy r st | guardar información realizada |

Tabla 5. Proceso de Configuración del Switch2

| | |
|--|--|
| Switch2 | |
| enable | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| no ip domain lookup | desactiva la búsqueda DNS |
| hostname S2 | asignar nombre al switch |
| ip domain-name ccna-lab.com | asignar el nombre de dominio |
| enable secret ciscoenpass | asignar contraseña cifrada para modo privilegiado |
| line console 0 | ingreso al modo de configura de línea consola |
| password ciscoconpass | asignar contraseña acceso consola |
| login | activar la autenticación de inicio |
| exit | salir |
| username admin secret admin lpass | asignar nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base local |
| line vty 0 15 | ingreso configuración telnet |
| login local | activar la autenticación de inicio a la base de datos local |
| transport input ssh | configurar solo acceso remoto |
| exit | salir |
| service password-encryption | cifrado para las contraseñas |
| banner motd "Unauthorized access is prohibited and violators will be prosecuted to the full extent of the law" | configura un mensaje de inicio de sesión |
| crypto key generate rsa | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| How many bits in the modulus [512]:1024 | genera clave de cifrado tamaño del módulo en bits |
| interface vlan 4 | configura interface vlan4 |
| ip address 10.21.5.99 | |
| 255.255.255.248 | asigna dirección ipv4 a vlan 4 |
| ipv6 address | |
| 2001:db5:acad:c::99/64 | asigna dirección ipv6 a vlan 4 |
| ipv6 address FE80::99 link-local | asigna dirección ipv6 local a vlan 4 |
| description Management | descripción o nombre de la vlan4 |
| no shutdown | enciende la interface |
| exit | salir |
| ip default-Gateway 10.21.5.97 | configura puerta de enlace para ipv4 |
| exit | salir |
| copy r st | guardar configuración realizada |

Parte 2: Configuración de la infraestructura de red (VLAN, Trunking, EtherChannel)

En este paso se realiza la configuración del switch1 donde crean las Vlan 2,3,4,5 y 6; luego se crean las troncales en los puertos F0/1, F0/2 y F0/5, para que y utilicen la Vlan 6 Native y se configura un grupo de conexiones con el protocolo LACP para la negociación, de igual forma se configuro el modo de acceso en la interface 6, también se configura en modo de acceso las

interfaces que no se van a utilizar y se le asignan a la Vlan 5 para luego apagarlas.

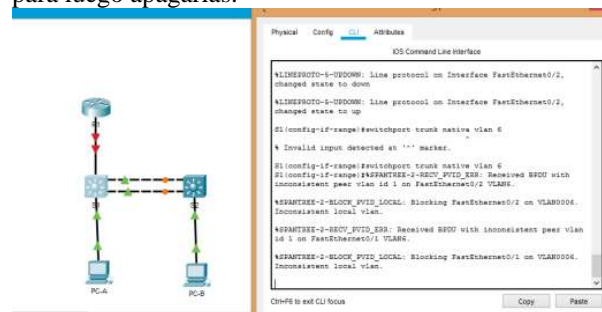


Fig. 3. Proceso de configuración y creación de Vlan S1

Tabla 6. Proceso de configuración y creación de Vlan S1-S2

| | |
|--------------------------------------|--|
| enable Password | ingreso modo privilegiado |
| config t | ingreso a modo configuración |
| vlan 2 | crea vlan 2 |
| name Bikes | dar nombre a la vlan 2 creada |
| vlan 3 | crea vlan 3 |
| name Trikes | dar nombre a la vlan 3 creada |
| vlan 4 | crea vlan 4 |
| name Management | dar nombre a la vlan 4 creada |
| vlan 5 | crea vlan 5 |
| name Parking | dar nombre a la vlan 5 creada |
| vlan 6 | crea vlan 2 |
| name Native | dar nombre a la vlan 6 creada |
| exit | salir |
| config t | ingreso a modo configuración |
| interface fastEthernet 0/5 | ingreso interface |
| switchport trunk encapsulation dot1q | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport mode trunk | crea el modo troncal en la interface |
| switchport trunk native vlan6 | vlan6 crea el modo troncal en la interface |
| no shutdown | para que utilice la vlan6 nativa |
| exit | encienda interface |
| config t | salir |
| interface range fastEthernet 0/1-2 | ingreso a modo configuración |
| switchport trunk encapsulation dot1q | ingresa al rango de interfaces |
| switchport mode trunk | seleccionadas para darles una configuración |
| switchport trunk native vlan 6 | encapsula el tráfico de la troncal |
| channel-group 1 mode active | crea el modo troncal en la interface |
| interface port-channel 1 | crea el modo troncal en la interface para |
| switchport trunk encapsulation dot1q | que utilice la vlan6 nativa |
| switchport mode trunk | agrupa las interfaces 1 y 2 para crear un |
| switchport trunk native vlan 6 | solo canal y permitir la negociación |
| no shutdown | ingresa la interface creada |
| exit | |
| interface fastEthernet 0/6 | encapsula el tráfico de la troncal |
| switchport mode access | crea el modo troncal en la interface |
| switchport access vlan 2 | crea el modo troncal en la interface para |
| switchport port-security maximum 3 | que utilice la vlan6 nativa |
| interface range fastEthernet 0/3-4 | encienda interface |
| switchport mode access | salir |
| switchport access vlan 5 | ingresa al rango de interfaces |
| | seleccionadas para darles una configuración |
| | modifica el modo del puerto para acceso |
| | configura el acceso por el puerto a la vlan2 |
| | configura la seguridad para el acceso |
| | configura el puerto para que solo admita 3 direcciones MAC |
| | ingresa al rango de interfaces |
| | seleccionadas para darles una configuración |
| | modifica el modo del puerto para acceso |
| | configura el acceso por el puerto a la vlan5 |

| | |
|--|--|
| description no estan en uso shutdown exit | descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range fastethernet 0/7-24 switchport mode access switchport access vlan 5 description no estan en uso shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración modifica el modo del puerto para acceso configura el acceso por el puerto a la vlan5 descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range gigabitethernet 0/1-2 switchport mode access switchport access vlan 5 description no estan en uso shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración modifica el modo del puerto para acceso configura el acceso por el puerto a la vlan5 descripción del estado del puerto apaga la interface |
| interface range fastethernet 0/1-2 no shutdown exit | ingresa al rango de interfaces seleccionadas para darles una configuración enciende la interface |

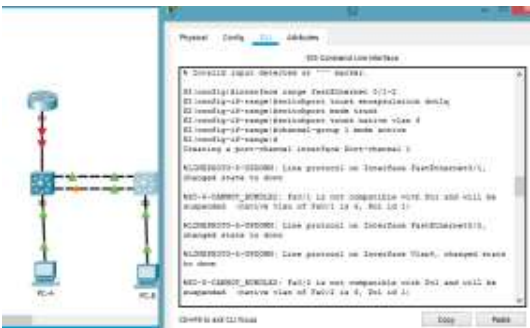


Fig. 4. Proceso de configuración y creación de Vlan S2

Configurar soporte de host

En este paso se realiza la configuración del R1, donde se crea las rutas para IPv4 e IPv6 para que guíen el tráfico a la Loopback 0, también creamos un pool DHCP con las ultimas 10 direcciones de la subred tanto para la Vlan 2 como para la Vlan 3, donde se le asignamos un nombre de dominio y la dirección predeterminada como puerta de enlace.

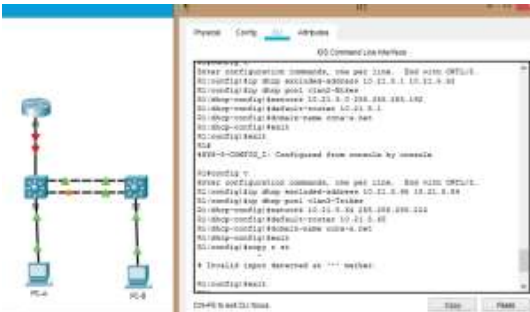


Fig. 5. Proceso de configuración y creación de rutas y CHCP para Vlan 2 y 3

Tabla 7. Proceso de configuración y creación de rutas y CHCP para Vlan 2 y 3

| | |
|-----------|------------------------------|
| Router R1 | |
| config t | ingreso a modo configuración |

| | |
|---|---|
| ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 | crea ruta establecida ipv4 para enviar el tráfico a la interface loopback 0 |
| ipv6 route ::/0 loopback 0 exit config t | crea ruta establecida ipv6 para enviar el tráfico a la interface loopback 0 salir ingreso a modo configuración |
| ip dhcp excluded-address 10.21.5.1 10.21.5.52 | se excluye las direcciones desde la .1 hasta la .52 para que no se asignen por dhcp |
| ip dhcp pool vlan2-Bikes | se crea el pool de direcciones para la vlan 2 con las 10 direcciones sobrantes de la subred que va de la .52 a la .52 |
| network 10.21.5.0 255.255.255.192 default-router 10.21.5.1 domain-name ccna-a.net exit exit config t | se asigna la dirección de red a la red vlan2 fija nombre de dominio a la interface salir salir ingreso a modo configuración |
| ip dhcp excluded-address 10.21.5.65 10.21.5.84 | se excluye las direcciones desde la .65 hasta la .84 para que no se asignen por dhcp |
| ip dhcp pool vlan3-Trikes | se crea el pool de direcciones para la vlan 3 con las 10 direcciones sobrantes de la subred que va de la .85 a la .94 |
| network 10.21.5.64 255.255.255.224 default-router 10.21.5.65 domain-name ccna-a.net exit copy r st | se asigna la dirección de red a la red vlan2 fija nombre de dominio a la interface salir guardar configuración realizada |

Configure los equipos host PC-A y PC-B para que utilicen DHCP para IPv4 y asigne estáticamente las direcciones IPv6 GUA y Link Local. Después de configurar cada servidor, registre las configuraciones de red del host con el comando ipconfig /all.

Tabla 8. Configuración de Red Equipo PC-A

| | |
|-----------------------------|---|
| PC-A | |
| Descripción | FastEthernet0 Connection |
| Dirección física | 0090.2B45.0900 |
| Dirección IP | Ipv6 2001:db5:acad:a::50 Ipv4 10.21.5.53 |
| Máscara de subred | 255.255.255.192 |
| Gateway predeterminado | 10.21.5.1 |
| Gateway predeterminado IPv6 | FE80::1 |

Tabla 9. Configuración de Red Equipo PC-B

| | |
|-----------------------------|---|
| PC-B | |
| Descripción | FastEthernet0 Connection |
| Dirección física | 0001.6489.9A50 |
| Dirección IP | Ipv6 2001:db5:acad:b::50 Ipv4 10.21.5.85 |
| Máscara de subred | 255.255.255.224 |
| Gateway predeterminado | 10.21.5.65 |
| Gateway predeterminado IPv6 | FE80::1 |

Probar y verificar la conectividad de extremo a extremo Use el comando ping para probar la conectividad IPv4 e IPv6 entre todos los dispositivos de red.

Nota: Si fallan los pings en las computadoras host, desactive temporalmente el firewall de la computadora y vuelva a realizar la prueba.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla.

Tabla 10. Verificación Configuración de Red Equipo PC-A

| Desde | A | de Internet | Dirección IP | Resultados de ping |
|------------|--------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| PC-A | R1, G0/0/1.2 | Dirección | 10.21.5.1 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:a::1 | OK |
| | R1, G0/0/1.3 | Dirección | 10.21.5.65 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:b::1 | OK |
| | R1, G0/0/1.4 | Dirección | 10.21.5.97 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::1 | OK |
| | S1, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.98 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::98 | OK |
| | S2, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.99. | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::99 | OK |
| | PC-B | Dirección | IP address will vary. | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:b::50 | OK |
| R1 Bucle 0 | Dirección | 209.165.201.1 | OK | |

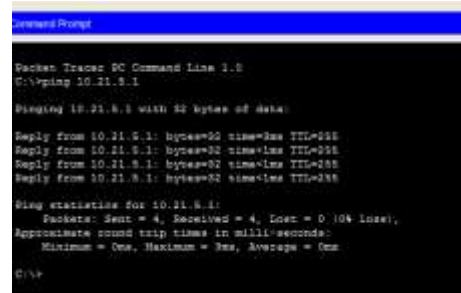


Fig. 6. Comando Ping desde PC-A

Comprobación comando Ping desde PC-B

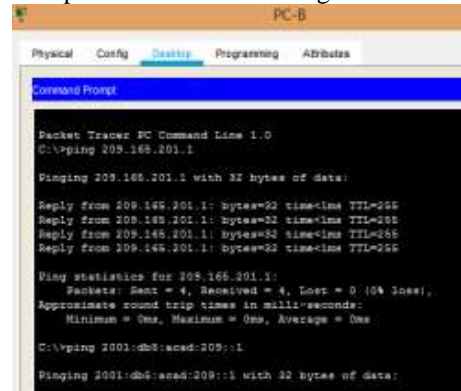


Fig. 7. Comando Ping desde PC-B

Tabla 11. Verificación Configuración de Red Equipo PC-B

| Desde | A | de Internet | Dirección IP | Resultados de ping |
|-------|--------------|-------------|----------------------|--------------------|
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:209::1 | OK |
| PC-B | R1 Bucle 0 | Dirección | 209.165.201.1 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:209::1 | OK |
| | R1, G0/0/1.2 | Dirección | 10.21.5.1 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:a::1 | OK |
| | R1, G0/0/1.3 | Dirección | 10.21.5.65 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:b::1 | OK |
| | R1, G0/0/1.4 | Dirección | 10.21.5.97 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::1 | OK |
| | S1, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.98 | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::98 | OK |
| | S2, VLAN 4 | Dirección | 10.21.5.99. | OK |
| | | IPv6 | 2001:db5:acad:c::99 | OK |

Comprobación comando Ping desde PC-A

CONCLUSIONES

- Después de haber realizado el desarrollo de los dos escenarios del Diplomado de Profundización CCNA como opción de grado, se concluye favorable tener las competencias necesarias para realizar la implementación de soluciones básicas en redes de comunicaciones durante nuestro desempeño profesional, a través del desarrollo de actividades propuestas que se acercan mucho a la realidad.
- Como resultado de poner en práctica las habilidades para el diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN, utilizando herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto, lo que permite la utilización de diversos protocolos y métricas de enrutamiento, y protocolos de administración de red disponibles en el IOS para resolver los problemas de las redes de datos, mediante el uso de comandos especializados en gestión de redes y compatibles con el protocolo SNMP.
- Después de aprender el manejo adecuado del programa de simulación packet tracer y los conocimientos de los módulos de CCNA, se logró realizar la descarga e instalación del software Packet Tracer, en sus últimas versiones a través de la página <https://www.netacad.com/es>
- Como resultado de los escenarios planteados se adquirió conocimiento sobre el empleo de comandos para conectividad IPv4 e IPv6, enrutamiento Vlan, DHC, Etherchannel, port-security, entre otros; que permiten la configuración de redes en forma real, a través de software evitando costos y planeando adecuadamente.

- Es debido a esto que se puede concluir como evidencia durante la opción de grado por medio del diplomado CCNA, el desarrollo del presente documento, mediante el uso de metodologías y técnicas de investigación que permitan validar los resultados obtenidos de forma real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CCNA Routing and Switching: Introducción a las redes (Introduction to Networks). Recuperado de: <https://1314297.netacad.com/courses/821608>
- [2] CCNA Routing and Switching: Introducción a las redes (Introduction to Networks). Recuperado de: <https://1314297.netacad.com/courses/821608/RSE6/es/index.html>
- [3] CISCO. (2019). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#1>
- [4] CISCO. (2019). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#3>
- [5] CISCO. (2019). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#4>
- [6] CISCO. (2019). Ethernet. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#5>
- [7] CISCO. (2014). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>
- [8] Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate: Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3L74BZ3bpMiXRx0>
- [9] OVI - Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab Vesga, J. (2019). Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab [OVI]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10596/241671>



César Augusto Herrera Diossa, estudiante de Ingeniería de Telecomunicaciones, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, trabajo de grado para optar por el título de ingeniero. Escuela de Ciencias Básicas, tecnología e Ingeniería ECBTI. CEAD José Acevedo y Gómez de la

ciudad de Bogotá.

Ingeniero Electromecánico, Especialista en Talento Humano y liderazgo de la Escuela Naval.