



CORHUILA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA
Vigilada Mineducación

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SUJETA A INSPECCIÓN
Y VIGILANCIA POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - SNIES 2828

CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES DE DATOS

CAPITULO 2. REDES DE ÁREA AMPLIA (WAN) E INTERCONEXIÓN DE REDES LAN

ALVARO HERNÁN ALARCÓN LÓPEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA – CORHUILA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
GRUPO DE INVESTIGACIÓN INPROTI
NEIVA
2024

- 📍 Sede Quirinal: Calle 21 No. 6 - 01
- 📍 Sede Prado Alto: Calle 8 No. 32 - 49 PBX: (608) 8754220
- 📍 Sede Pitalito: Carrera 2 No.1 - 27 - PBX: (608) 8360699
- ✉ Email: contacto@corhuila.edu.co - www.corhuila.edu.co

Personería Jurídica Res. Ministerio de Educación No. 21000 de Diciembre 22 de 1989
NIT. 800.107584-2



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA - CORHUILA

"Diseño y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión de programas de pregrado, aplicando todos los requisitos de las normas ISO implementadas en sus sedes Neiva y Pitalito"



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	5
MARCO REFERENCIAL	6
1. redes de ÁREA amplia (wan)	6
1.1 DEFINICIÓN.....	6
2. interconexión de redes lan.....	7
2.1 ROUTER	7
2.2 REQUISITOS del sistema de interconexión.....	8
3. FUNDAMENTOS DE enrutamiento	9
3.1 TABLA DE ROUTING.....	9
3.2 TIPOS DE RUTAS	10
3.3 DISTANCIA ADMINISTRATIVA.....	10
3.4 enrutamiento ESTÁTICO.....	11
3.5 enrutamiento DINÁMICO	11
4. Practica de laboratorio.....	12
4.1 Introducción	12
4.2 INFORMACIÓN GENERAL	12
4.3 REFERENTES TEÓRICOS	13
4.4 Procedimiento.....	14
4.5 Resultados esperados	17
REFERENCIAS.....	17





CORHUILA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA
Vigilada Mineducación

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SUJETA A INSPECCIÓN
Y VIGILANCIA POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - SNIES 2828

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento IPv4.....	14
Tabla 2. Tabla de Direccionamiento IPv6.....	14

📍 Sede Quirinal: Calle 21 No. 6 - 01
📍 Sede Prado Alto: Calle 8 No. 32 - 49 PBX: (608) 8754220
📍 Sede Pitalito: Carrera 2 No.1 - 27 - PBX: (608) 8360699
✉ Email: contacto@corhuila.edu.co - www.corhuila.edu.co
Personería Jurídica Res. Ministerio de Educación No. 21000 de Diciembre 22 de 1989
NIT. 800.107584-2



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA - CORHUILA
"Diseño y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión de programas de pregrado, aplicando todos los requisitos de las normas ISO implementadas en sus sedes Neiva y Pitalito"



CORHUILA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA
Vigilada Mineducación

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SUJETA A INSPECCIÓN
Y VIGILANCIA POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - SNIES 2828

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de una WAN	6
Figura 2. Componentes del Router.....	8
Figura 2. Topología de la Práctica.....	14

📍 Sede Quirinal: Calle 21 No. 6 - 01
📍 Sede Prado Alto: Calle 8 No. 32 - 49 PBX: (608) 8754220
📍 Sede Pitalito: Carrera 2 No.1 - 27 - PBX: (608) 8360699
✉ Email: contacto@corhuila.edu.co - www.corhuila.edu.co

Personería Jurídica Res. Ministerio de Educación No. 21000 de Diciembre 22 de 1989
NIT. 800.107584-2



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA - CORHUILA

"Diseño y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión de programas de pregrado, aplicando todos los requisitos de las normas ISO implementadas en sus sedes Neiva y Pitalito"



CORHUILA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA
Vigilada Mineducación

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SUJETA A INSPECCIÓN
Y VIGILANCIA POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - SNIES 2828

INTRODUCCIÓN

Las redes LAN permiten la interconectividad de datos en un campus, un edificio e incluso a través de varias sucursales dentro de una ciudad; a través de esta se pueden compartir datos y servicios entre un grupo limitado de equipos dispuestos dentro de un área geográfica pequeña. Sin embargo el mundo de hoy exige que las personas puedan intercambiar información entre dispositivos y usuarios que se encuentran a miles de kilómetros de distancia; por esta razón los equipos deben tener la posibilidad de enviar datos más allá de las fronteras de la red de área local a la cual pertenecen.

Esa tarea de interconectividad entre redes LAN esta asignada a los routers también conocidos como enrutadores; estos equipos son capaces de establecer rutas que permiten enviar paquetes desde una maquina origen hacia un destino específico, esta situación es posible gracias a la dirección lógica dispuesta en los paquetes del protocolo entre redes IP en sus dos versiones IPv4 e IPv6.

Estos routers son capaces de almacenar numerosas rutas estáticas, dinámicas y predeterminadas de destino de los paquetes, sin embargo no están diseñados para brindar todas las rutas necesarias para alcanzar la totalidad de redes LAN a nivel mundial; por tanto intercambia información de enrutamiento con sus pares vecinos para mantener rutas actualizadas, además cuentan con una ruta de último recurso para destinos no alcanzables, lo cual posibilita que los paquetes con destino desconocido sean enviados a un router cercano, que eventualmente pudiera tener la ruta hacia la LAN destino o en caso no tenerla enviarla a otros encaminadores hasta encontrar la ruta al destino.

OBJETIVOS

- Entender el concepto de redes de área amplia WAN.
- Comprender los principios básicos de la interconexión de red de área local LAN.
- Conocer el proceso y la función de los procesos de encaminamiento de un Router.

📍 Sede Quirinal: Calle 21 No. 6 - 01
📍 Sede Prado Alto: Calle 8 No. 32 - 49 PBX: (608) 8754220
📍 Sede Pitalito: Carrera 2 No.1 - 27 - PBX: (608) 8360699
✉ Email: contacto@corhuila.edu.co - www.corhuila.edu.co

Personería Jurídica Res. Ministerio de Educación No. 21000 de Diciembre 22 de 1989
NIT. 800.107584-2



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA - CORHUILA
"Diseño y prestación de servicios de docencia, investigación y extensión de programas de pregrado, aplicando todos los requisitos de las normas ISO implementadas en sus sedes Neiva y Pitalito"

MARCO REFERENCIAL

1. REDES DE ÁREA AMPLIA (WAN)

1.1 DEFINICIÓN

Las redes de área amplia WAN (Wide Area Network) pueden ser descritas como una interconexión de una serie de equipos que es capaz de permitir el acceso a múltiples redes en una amplia zona geográfica. El propietario de estos tipos de red por lo general es un proveedor de servicios, que a su vez es el encargado de realizar las actividades de administración de esta. Para conseguir esta interconexión de redes es necesario diferentes enlaces y medios de transmisión, con el único propósito de brindar una ruta por medio de la cual un mensaje pueda realizar el recorrido entre un equipo origen y uno destino [1].

En este sentido las WAN utilizan la infraestructura de red privada del proveedor de servicios, con el propósito de interconectar entre si los equipos de sus redes internas (LAN) y de proporcionar conectividad con organizaciones, usuarios y servicios externos. En general las WAN transportan varios tipos de tráfico (voz, datos y video) a través de su infraestructura de red, la cual está compuesta por medios de transmisión, equipos dispositivos terminales y equipos de interconexión de red [2].

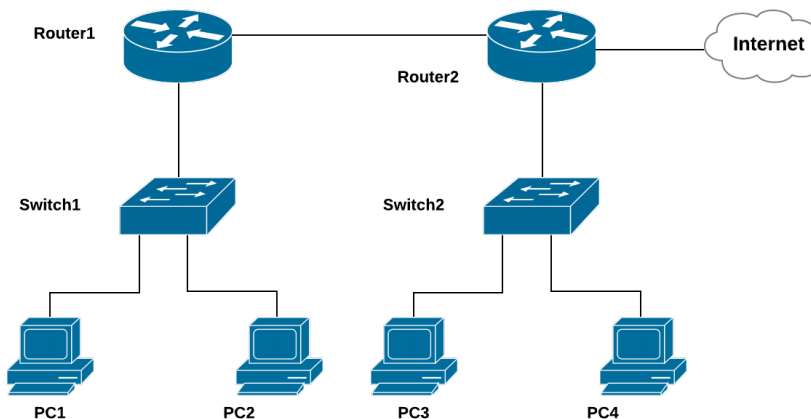


Figura 1. Topología de una WAN
Fuente: Propia



2. INTERCONEXIÓN DE REDES LAN

La velocidad de transmisión al interior de las redes LAN tanto cableadas como inalámbricas generalmente es mucho mayor que en una red WAN; sin embargo existe la necesidad de realizar transmisión de datos fuera del dominio de difusión de una red LAN y es necesario generar interconectividad con otras redes LAN o WAN, debido a que los servicios ofrecidos al interior de la red no son suficientes para satisfacer las necesidades de los usuarios y se hace necesario conectarse con otras redes con el propósito de acceder a los diferentes tipos de recursos.

Para conseguir este propósito se utilizan los routers los cuales tienen funciones de retransmisión y enrutamiento necesarias para la interconectividad de múltiples redes de área local y de área amplia, propiciando el intercambio de datos entre equipos terminales dispuestos en diversas redes [1].

2.1 ROUTER

Es un equipo de red capaz de proporcionar puertos de conexión para redes LAN y de acceso WAN los cuales son usados para establecer la conexión a redes de área local remotas y a la infraestructura de red del proveedor de servicios; estas interfaces son de diferentes tipos, tales como conexiones seriales o conexiones Ethernet [2]. Los routers también son responsables del proceso de enrutamiento, a través de este es posible que los paquetes de una red origen alcancen la red destino; todo gracias a la actualización constante de la tabla de enrutamiento.

2.1.1 Componentes de un Router

Los routers tienen unos componentes generales a nivel de hardware, al igual que un computador posee: CPU, RAM, ROM, además de NVRAM, Flash y Sistema Operativo

- **Unidad Central de Proceso (CPU):** Este dispositivo es el encargado de realizar las operaciones establecidas desde el sistema operativo, tales como inicio del equipo, enrutamiento y conmutación.
- **Memoria RAM:** Esta memoria almacena instrucciones e información que ejecuta la CPU, además se usa para albergar el sistema operativo, la tabla de enrutamiento, el bufer de paquetes y el archivo de configuración en ejecución,
- **Memoria ROM:** En el router se usa este dispositivo para almacenar las instrucciones bootstrap, el software de diagnóstico básico, así como el IOS en su versión comprimida.



- **Memoria Flash:** Esta memoria se usa para almacenar de forma permanente una imagen del sistema operativo de interconexión de redes (IOS).
- **Memoria NVRAM:** La memoria NVRAM es usada para almacenar el archivo de que tiene la configuración del equipo guardada (startup-config) de forma permanente.
- **Sistema Operativo:** Encargado de administrar el hardware y software del router [3].

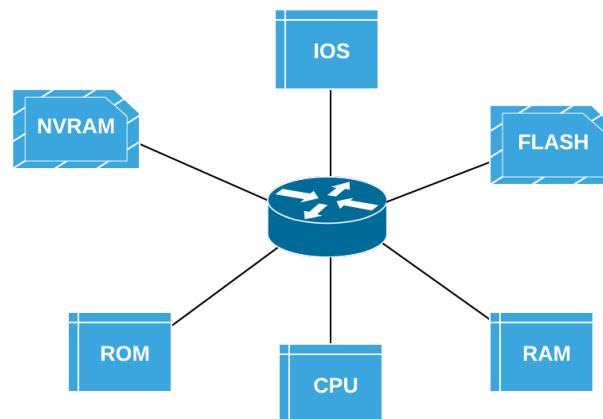


Figura 2. Componentes del Router
Fuente: Propia

2.1.2 Funciones

Los routers son los encargados de realizar varias funciones entre las que se destacan:

- Proceso de reenvío de paquetes desde una red origen hasta una red destino, a lo largo de una infraestructura de interconexión WAN.
- Proporciona una puerta de enlace a las redes LAN a las cuales está conectado.
- Reenvío de paquetes a través de una interfaz de salida determinada por el proceso de enrutamiento.
- Proceso de enrutamiento.
- Desencapsulamiento y encapsulamiento de tramas [3].

2.2 REQUISITOS DEL SISTEMA DE INTERCONEXIÓN

A continuación se listan los requisitos de un sistema de interconexión de redes:



- Ofrece enlace entre redes.
- Provee encaminamiento entre redes.
- Proporcionar interconexión entre redes de diferentes tipos.
- Proporciona mecanismos de acceso a la red.

3. FUNDAMENTOS DE ENRUTAMIENTO

El enrutamiento consiste en determinar la mejor ruta posible para que un determinado paquete pueda alcanzar una red destino, ya sea que esta se ubique en un entorno local en una ubicación remota. El proceso de enrutamiento se basa en la dirección IP destino del paquete, esta se compara con las direcciones de red dispuestas en la tabla de enrutamiento para establecer la mejor coincidencia y de esta forma seleccionar la interfaz de salida para reenviar el mismo. Una vez que el router encuentra una coincidencia procede a encapsular el paquete IP en una trama de enlace de datos de acuerdo con la tecnología usada por la interfaz de salida, posteriormente se reenvía este hacia el destino [3].

3.1 TABLA DE ROUTING

La tabla de enrutamiento es una pequeña base de datos almacenada en la memoria RAM del router, en este se puede encontrar la información de las rutas hacia redes locales (directamente conectadas) y redes remotas. En este sentido una red directamente conectada es una aquella que tienen a una interfaz del router como puerta de enlace predeterminada, esta se puede observar en la tabla de enrutamiento una vez se halla configurado la dirección IP, así como la máscara de subred y encendida la interfaz. Por otro lado una red remota no está conectada directamente al router y solo se puede llegar a esta a través del reenvío de los paquetes a un enrutador vecino [3].

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 100.100.0.2 to network 0.0.0.0

100.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R 100.0.0.0/8 [120/1] via 200.200.0.2, 00:00:13, Serial0/1/1
C 100.100.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L 100.100.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
R 110.0.0.0/8 [120/3] via 200.200.0.2, 00:00:13, Serial0/1/1
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S 192.168.3.0/24 [1/0] via 100.100.0.2
[1/0] via 200.200.0.2
S 192.168.4.0/24 [1/0] via 100.100.0.2
R 192.168.5.0/24 [120/2] via 100.100.0.2, 00:00:10, Serial0/1/0
[120/2] via 200.200.0.2, 00:00:10, Serial0/1/1
R 192.168.6.0/24 [120/2] via 100.100.0.2, 00:00:10, Serial0/1/0
[120/2] via 200.200.0.2, 00:00:10, Serial0/1/1
C 200.200.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
200.200.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
```

Figura 3. Componentes del Router
Fuente: Propia





3.2 TIPOS DE RUTAS

3.2.1 Rutas directamente conectadas: Estás son las rutas a redes locales que se conectan al router, son agregadas a la tabla de enrutamiento una vez se configurado el direccionamiento IP de la interfaz y se haya encendido la misma.

```
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L   192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Figura 4. Ruta directamente conectada

Fuente: Propia

3.2.2 Rutas estáticas: Estas rutas se adicionan a la tabla de enrutamiento manualmente, además la interfaz tiene que estar encendida. Pueden de ser de dos tipos: ruta estática de siguiente salto y ruta estática directamente conectada y ruta estática completamente configurada.

```
S   192.168.4.0/24 [1/0] via 100.100.0.2
```

Figura 5. Ruta estática

Fuente: Propia

3.2.3 Rutas dinámicas: Estas se rutas se agregan por la acción de un protocolo de routing dinámico, como ejemplo RIP, EIGRP o OSPF. Estos protocolos permiten que los routers intercambien información de enrutamiento con el propósito de encontrar nuevas rutas a redes remotas y mantener actualizada la tabla de enrutamiento [3].

```
R   100.0.0.0/8 [120/1] via 200.200.0.2, 00:00:20, Serial0/1/1
```

Figura 6. Ruta dinámica

Fuente: Propia

3.3 DISTANCIA ADMINISTRATIVA

La distancia administrativa establece la fiabilidad de una ruta en particular ya sea estática o dinámica, esta representada por un número entero y es usado por el router para seleccionar el camino más corto hacia una red destino específica. Este dato sólo tiene importancia para el encaminador y no se anuncia en las actualizaciones de enrutamiento.

Además en enrutamiento dinámico la distancia administrativa es el primer criterio que usa un router para determinar la mejor ruta entre las opciones presentadas por diferentes protocolos de enrutamiento [3].





3.4 ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

Una tabla de enrutamiento cuenta con rutas directamente conectadas y rutas remotas, una de las formas de adicionar estas últimas es por medio de la disposición de rutas estáticas en el router, esta contiene la dirección de la red, así como la máscara de subred de la red destino, además de la dirección IP de siguiente salto o la interfaz de salida según sea el caso. Las rutas estáticas se pueden diferenciar en el router por medio del código **S** [3].

3.5 ENRUTAMIENTO DINÁMICO

Por otra de las formas de adicionar redes destino a la tabla de enrutamiento, es por medio de la configuración de un protocolo de enrutamiento dinámico; por tanto la tabla puede tener rutas aprendidas de forma dinámica, rutas configuradas estáticamente y rutas directamente conectadas.

Por medio de los protocolos de enrutamiento dinámico el router puede compartir información acerca de las redes que están almacenadas, descubrir nuevas redes, actualizar y mantener la tabla de enrutamiento.

3.5.1 Descubrimiento automático de las redes: Es una de las tareas básicas de un protocolo de enrutamiento, se puede realizar debido al intercambio de información con otros routers que usan el mismo protocolo de enrutamiento.

Las nuevas redes descubiertas y la ruta más corta hacia la misma se adicionan a la tabla de enrutamiento, al detectarse una red se identifica el protocolo de enrutamiento dinámico por medio de un código asociado a la ruta.

3.5.2 Protocolos de enrutamiento IP: A continuación se listan los protocolos de enrutamiento dinámico utilizados con mayor frecuencia:

- Protocolo de información de enrutamiento (RIP).
- Protocolo de enrutamiento de gateway interior (IGRP).
- Protocolo de enrutamiento de gateway interior mejorado (EIGRP).
- Protocolo de enrutamiento Open Shortest Path First (OSPF).
- Intermediate-System-to-Intermediate-System (IS-IS).
- Protocolo de gateway fronterizo (BGP) [3].





4. PRACTICA DE LABORATORIO

4.1 INTRODUCCIÓN

La presente actividad de laboratorio permitirá que el estudiante practique y desarrolle las habilidades necesarias para realizar la interconexión de redes IPv4 e IPv6. De esta forma el estudiante podrá configurar las interfaces del router con direccionamiento IPv4 e IPv6 y verificar el estado de las mismas, estas direcciones serán posteriormente configuradas como puerta de enlace predeterminada para cada una de las redes LAN.

Finalmente el estudiante podrá realizar pruebas de interconectividad IPv4 e IPv6 entre las redes LAN presentadas en la topología inicial, para ello ejecutará el comando ping y el comando traceroute. De esta manera se buscará comprobar el éxito de la conexión física a nivel de hardware y de la configuración lógica a nivel de software del sistema operativo de interconexión de redes IOS.

4.2 INFORMACIÓN GENERAL

- **Título:** Interconexión de Redes LAN - IPv4 e IPv6
- **Objetivos**
 - Realizar una configuración básica de direccionamiento IPv4.
 - Realizar una configuración básica de direccionamiento IPv6.
 - Realizar pruebas de conectividad entre redes LAN.
- **Competencias**
 - Realizar la configuración de redes LAN.
- **Materiales**
 - 4 Computadores
 - 2 Switch 2960
 - 2 Router 1941
 - 2 Cables de consola CISCO
 - 6 Patch Cord Ethernet





4.3 REFERENTES TEÓRICOS

- **Switch:** Los Switches son equipos de interconexión capa 2, usados para conectar varios equipos terminales al interior de una red LAN, de forma que facilita el intercambio de datos entre computadoras, impresoras y servidores, a través de una red de recursos compartidos. El Switch puede enviar datos a un destino específico gracias a la tabla MAC, de esta manera se logra una transmisión de información por unidifusión. [4]
- **Router:** Un router es un equipo de red diseñado para conectar diferentes redes en la capa de Red del modelo OSI. A nivel funcional, puede entenderse como una máquina destinada a un propósito específico, a diferencia de una computadora personal que tiene un uso más amplio y versátil. Mientras que en una computadora común se puede ejecutar una variedad de aplicaciones, como editores de texto, software para procesamiento de imágenes o audio, herramientas para acceder a bases de datos, programas contables y videojuegos, un router se centra exclusivamente en gestionar y direccionar el tráfico de datos entre redes. [5]
- **Redes LAN:** Cuando una red cubre un espacio limitado, como un aula, una institución educativa o un solo edificio, se denomina red de área local o LAN. Este tipo de red es el más económico y tiene una capacidad global inferior en comparación con otras redes de mayor cobertura. Gracias a que los dispositivos están ubicados a corta distancia, la instalación de una LAN resulta asequible. Aunque su capacidad es menor, la proximidad entre equipos permite utilizar tecnologías de alta velocidad, lo que hace que las LAN tiendan a contar con los componentes más veloces y avanzados en comunicaciones, superando a otras categorías de redes en este aspecto.[6]



4.4 PROCEDIMIENTO

En este apartado se pueden ver la secuencia de pasos a desarrollar a lo largo de la práctica de laboratorio.

- Conexión de hardware:** Conectar los dispositivos de acuerdo con la topología propuesta en la figura anterior.

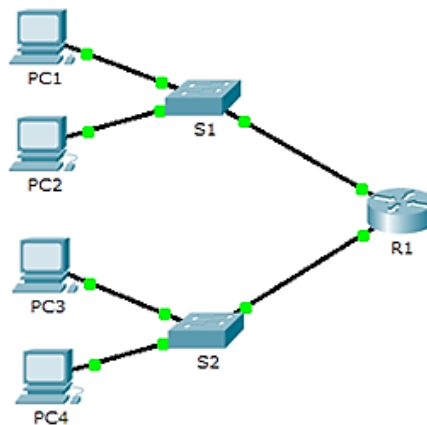


Figura 7. Topología de la Práctica
Fuente: propia.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway
R1	G0/0	192.180.1.1	255.255.255.0	N/D
	G0/1	192.180.2.1	255.255.255.0	N/D
PC1	NIC	192.180.1.2	255.255.255.0	192.180.1.1
PC2	NIC	192.180.1.3	255.255.255.0	192.180.1.1
PC3	NIC	192.180.2.2	255.255.255.0	192.180.2.1
PC4	NIC	192.180.2.3	255.255.255.0	192.180.2.1

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento IPv4
Fuente: propia.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Prefijo	Gateway	Link-local
R1	G0/0	ACAD:FEA1::1	/64	N/D	FE80::1
	G0/1	ACAD:FEA2::1	/64	N/D	FE80::2
PC1	NIC	ACAD:FEA1::2	/64	FE80::1	N/D
PC2	NIC	ACAD:FEA1::3	/64	FE80::1	N/D
PC3	NIC	ACAD:FEA2::2	/64	FE80::2	N/D
PC4	NIC	ACAD:FEA2::3	/64	FE80::2	N/D

Tabla 2. Tabla de Direccionamiento IPv6



b. Configure PC con direcciones IPv4.

- Acceder a Administradores de redes y recursos compartidos
- Luego acceder a **Ethernet (conexión de red)**
- Ingresar a propiedades y luego clic en propiedades IPv4
- Realizar la Configuración de IP de acuerdo a la tabla de direccionamiento anterior, recuerde que la dirección de Gateway Predeterminada es la dirección IP configurada en la interfaz de router conectada a la respectiva LAN.

c. Configure interfaces de red en R1 con direcciones IPv4

Use los siguientes comandos para configurar R1 con una dirección IPv4.

- R1(config)# **interface G0/0**
- R1(config-if)# **ip address 192.180.1.1 255.255.255.0**
- R1(config-if)# **no shutdown**
- R1(config)# **interface G0/1**
- R1(config-if)# **ip address 192.180.2.1 255.255.255.0**
- R1(config-if)# **no shutdown**

d. Habilitar el routing de unidifusión IPv6

R1(config)# ipv6 unicast-routing

e. Verifique la configuración de direcciones IPv4 R1.

Mediante **show ip interface brief** se puede verificar la dirección IP, además del estado de las interfaces del switch. Así mismo es válido usar el comando **show running-config**.

f. Realice las pruebas de conectividad entre equipos terminales

- Ejecutar CMD (consola de sistema operativo) en los PC.
- Escriba el comando ping y la dirección IPv4 del PC destino
- PC1> ping 192.180.2.2
- PC2> ping 192.180.1.2

¿Cuál es el Gateway para una red LAN? ¿Por qué existe son diferentes las puertas de enlaces predeterminadas para cada red LAN?

g. Configure PC con direcciones IPv6.

- Acceder a Administradores de redes y recursos compartidos
- Luego acceder a **Ethernet (conexión de red)**
- Ingresar en propiedades y luego clic en propiedades IPv6
- Realizar la Configuración de IP de acuerdo a la tabla de direccionamiento anterior, recuerde que la dirección de Gateway Predeterminada es la dirección IP configurada en la interfaz de router conectada a la respectiva LAN.

h. Configure interfaces de red en R1 con direcciones IPv6

Use los siguientes comandos para configurar R1 con una dirección IPv6, recuerde que la Link-local es una dirección solo de uso local y puede ser utilizada como Gateway de los equipos terminales.

- R1(config)# **interface G0/0**
- R1(config-if)# **ipv6 address ACAD:FEA1::1/64**
- R1(config-if)# **ipv6 address FE80::1 link-local**
- R1(config-if)# **no shutdown**
- R1(config)# **interface G0/1**
- R1(config-if)# **ipv6 address ACAD:FEA2::1/64**
- R1(config-if)# **ipv6 address FE80::2 link-local**
- R1(config-if)# **no shutdown**

i. Verifique la configuración de direcciones IPv4 R1.

Mediante **show ip interface brief** se puede verificar la dirección IP, además del estado de las interfaces del switch. Así mismo es válido usar el comando **show running-config**.

j. Realice las pruebas de conectividad entre equipos terminales

- Ejecutar CMD (consola de sistema operativo) en los PC.
- Ejecutar el comando ping, así como la dirección IPv4 del PC destino
- PC1> ping ACAD:FEA2::2
- PC2> ping ACAD:FEA3::2



¿Qué es la dirección link-local en IPv6? ¿Cuál es la diferencia entre la dirección link-local y la unicast global?

4.5 RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que el estudiante se familiarice con la configuración de un switch con el fin de realizar posteriormente configuraciones de redes LAN.

REFERENCIAS

- [1] W. Stallings, *Comunicaciones y redes de computadoras*, Séptima. Madrid: Pearson Educación, 2004.
- [2] CISCO, *Acceso a La Wan*. Mexico, D.F., 2011.
- [3] CISCO, *CCNA 2 Exploration v 4.0 Conceptos y protocolos de enrutamiento*. Mexico: Cisco Press, 2010.
- [4] CISCO, "Lo que usted necesita saber sobre routers y switches.," *www.cisco.com*, 2012. [Online]. Available: https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/assets/ofertas/desconectadosanonimos/routing/pdfs/brochure_redes.pdf. [Accessed: 20-Feb-2018].
- [5] G. Matturro, B. Wand -Polak, and G. Barrio, "Introducción a la configuración de routers CISCO guía para laboratorios de redes," Uruguay, 2007.
- [6] University of Notre Dame, "Cap 1. Introducing Basic Network Concepts," Notre Dame, 2018.

