

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCOM

REDES

PRÁCTICA 5

"Enrutamiento RIP"

INTEGRANTES:

GONZÁLEZ MORA ERIKA GISELLE
OLIVARES MÉNEZ GLORIA OLIVA

GRUPO: ZCVI6

66

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Enrutamiento.....	1
1.2 Tablas de Enrutamiento.....	1
1.2.1 Componentes.....	1
1.2.2 Mantenimiento.....	2
1.3 Enrutamiento Estático.....	2
1.3.1 Ventajas.....	3
1.3.2 Desventajas.....	3
1.3.3 Usos.....	3
1.3.4 Tipos.....	4
2. DESARROLLO.....	4
2.1 Diseño y Configuración.....	5
2.2 Pruebas.....	8
3. CONCLUSIONES.....	10
3.1 González Mora Erika Giselle.....	10
3.2 Olivares Ménez Gloria Oliva.....	10
4. REFERENCIAS.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Topología.....	4
Figura 2. Topología trazada con Packet Tracer.....	5
Figura 3. CLI Router.....	5
Figura 4. Modo privilegiado.....	6
Figura 5. Modo configuración.....	6
Figura 6. Configuración PC.....	7
Figura 7. Tabla de enrutamiento.....	8
Figura 8. Prueba 1.....	8
Figura 9. Prueba 2.....	8
Figura 10. Prueba 3.....	9
Figura 11. Prueba 4.....	9
Figura 12. Prueba 5.....	9
Figura 13. Prueba 6.....	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología.....	5
--------------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Enrutamiento

Antes que cualquier cosa debemos saber ¿qué es enrutamiento? Se conoce con el nombre de enrutamiento (routing) al proceso que permite que los paquetes IP enviados por el host origen lleguen al host destino de forma adecuada.

Durante el viaje del paquete, se deben atravesar innumerables dispositivos de red intermedios, por tanto, debe existir algún mecanismo capaz de direccionar los paquetes correctamente hasta alcanzar el destino final.

Este mecanismo de ruteo es responsabilidad del protocolo IP, y lo hace de tal forma que los protocolos de las capas superiores, como TCP y UDP, no tienen constancia alguna del mismo, limitándose a preocuparse de sus respectivas tareas.

Cuando un host debe enviar datos a otro, lo primero que hace es comprobar si la dirección IP de éste se encuentra en su tabla ARP, en cuyo caso los datagramas le son enviados directamente mediante la dirección de su tarjeta de red, conocida como dirección física.

En caso contrario, envía un mensaje de petición ARP, que será respondido por el host destino enviando su dirección física, con la que ya tiene los datos suficientes para la transmisión de las tramas. Este proceso recibe el nombre de routing directo.

Los routers poseen unas tablas de enrutamiento en las que almacenan información sobre el mejor camino que pueden seguir los paquetes para llegar a su destino.

Existen 2 tipos de enrutamiento: estático y dinámico. En este documento, se hace énfasis en el Enrutamiento Estático.

Pero antes de pasar a su explicación, veremos qué son las tablas de enrutamiento con mayor detalle.

1.2 Tablas de Enrutamiento

Una tabla de enrutamiento es un conjunto de reglas que sirven para determinar qué camino deben seguir los paquetes de datos.

Todo esto a través de toda red que trabaje con el protocolo IP. Cualquier dispositivo que tenga la posibilidad de tener una dirección IP, incluyendo routers y PC como Windows, Linux o Mac, tienen una tabla de enrutamiento para saber cómo llegar al destino.

1.2.1 Componentes

Los componentes de una tabla de enrutamiento son:

- Red de destino: esto corresponde a la red de destino donde deberá ir el paquete de datos.

- Máscara de subred: es la que se utiliza para definir la máscara de subred de la red a la que debemos ir.
- Siguiendo salto: en inglés a esto se lo conoce como *next hop*. Es la dirección de IP de la interfaz de red por donde viajará el paquete de datos, para seguir con su camino hasta el final.
- Interfaz de salida: es la interfaz de red por donde deben salir los paquetes, para posteriormente llegar finalmente al destino.
- Métricas: tienen varias aplicaciones. Una de ellas consiste en indicar el número mínimo de saltos hasta la red de destino, o simplemente el "coste" para llegar hasta la red de destino, y sirve para dar prioridad.

Hay varios tipos de rutas que se pueden almacenar en una tabla de enrutamiento, las cuales son:

- Conectadas directamente
- Rutas remotas
- De host
- Rutas por defecto
- El destino

Es muy importante tener en cuenta el papel que juega un router en la red para poder entender mejor como funciona. Estas funcionalidades se enlistan a continuación.

- Recibe el paquete de datos.
- Busca cuál es la dirección de destino.
- Verifica la tabla de enrutamiento que tiene configurada.
- Procede a enviar el paquete a destino por la mejor ruta posible.

1.2.2 Mantenimiento

Existen 3 formas para dar mantenimiento a estas tablas de enrutamiento.

Las redes conectadas directamente que se mantienen de forma automática, ya que son las conectadas directamente y las rutas se añaden automáticamente.

También tenemos el routing estático, donde el administrador de la red añade o quita una o varias rutas, y, por último, tenemos el routing dinámico.

Como se mencionó anteriormente, se hará énfasis en el routing estático.

1.3 Enrutamiento Estático

El enrutamiento estático es la alternativa a los protocolos de enrutamiento, donde se especifican las redes de destino, por donde enviar la información y la distancia administrativa.

Un administrador de red puede configurar una ruta estática de forma manual para alcanzar una red específica.

A diferencia de un protocolo de routing dinámico, las rutas estáticas no se actualizan automáticamente, y se deben volver a configurar de forma manual cada vez que cambia la topología de la red. Una ruta estática no cambia hasta que el administrador la vuelve a configurar en forma manual.

Al configurar la ruta estática, se han de especificar los siguientes datos:

- IP de red de destino.
- Máscara de red de destino.
- IP del router por el cual se enviarán los paquetes o bien interfaz de envío de los datos.
- Distancia Administrativa.

1.3.1 Ventajas

Algunas de las ventajas del routing estático son:

- Es fácil de implementar en una red pequeña.
- Es muy seguro. No se envían anuncios, a diferencia del caso de los protocolos de routing dinámico.
- La ruta hacia el destino siempre es la misma.
- Dado que no se requieren algoritmos de routing ni mecanismos de actualización, no se necesitan recursos adicionales (CPU o RAM).

1.3.2 Desventajas

Por otro lado, el enrutamiento estático, también tiene sus contras; algunos de éstos se enlistan a continuación.

- Es adecuado solamente para topologías simples o para fines específicos.
- La complejidad de la configuración aumenta notablemente a medida que crece la red.
- Se requiere intervención manual para volver a enrutar el tráfico.

1.3.3 Usos

Se manejan 3 usos principales en el enrutamiento estático, los cuales son:

1. Facilita el mantenimiento de la tabla de enrutamiento en redes más pequeñas en las cuales no está previsto que crezcan significativamente.
2. Proporciona routing hacia las redes de rutas internas y desde estas. Una red de rutas internas es aquella a la cual se accede a través un de una única ruta y cuyo router tiene solo un vecino.

3. Utiliza una única ruta predeterminada para representar una ruta hacia cualquier red que no tenga una coincidencia más específica con otra ruta en la tabla de routing. Las rutas predeterminadas se utilizan para enviar tráfico a cualquier destino que esté más allá del próximo router ascendente.

1.3.4 Tipos

Existen 4 tipos de rutas estáticas, se van a explicar brevemente.

Estándar

Simplemente indican un a router como alcanzar una red que está conectada directamente a uno de sus routers vecinos.

Ruta predeterminada

Sirve para decirle al router que, cuando no encuentre otra ruta mejor (con una máscara de subred mayor que 0), hacia un destino, en la tabla de enrutamiento, mande el paquete hacia esta ruta por defecto. Se indica con 0.0.0.0/0 en IPv4 y :::/0 en IPv6.

Ruta sumariada

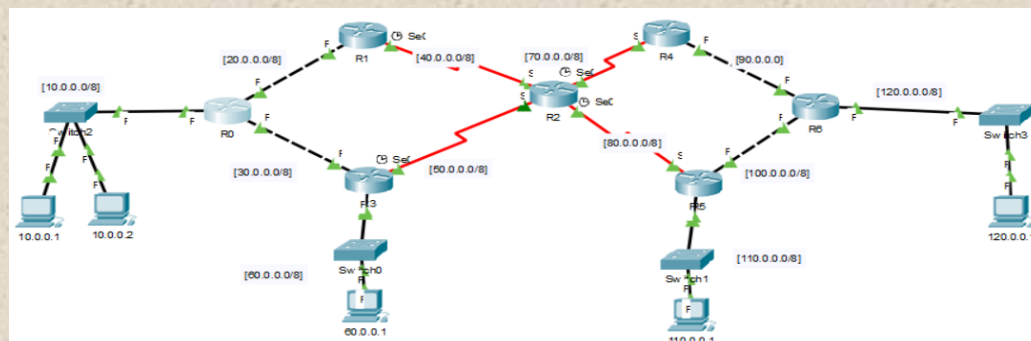
Cuando tenemos, por ejemplo, 4 redes contiguas que podemos alcanzar a través de una misma interfaz de nuestro router, podemos unificarlas en una dirección que las englobe, teniendo así solo 1 ruta en lugar de 4 en la tabla de enrutamiento.

Ruta flotante

Es una ruta que sirve de respaldo para otra ruta principal, en caso de que falle su enlace. Para crearla, simplemente, escribimos una ruta estándar indicando una Distancia Administrativa superior a la de la ruta principal.




2. DESARROLLO.

Diseña la siguiente topología en Cisco Packet Tracer.



Solución.

Tabla 1. Simbología.

Ícono	Significado
	Router
	Switch
	Computadora

2.1 Diseño y Configuración

Posterior a conectar todo como lo indica la Figura 1, se deben configurar las direcciones IP de las interfaces.

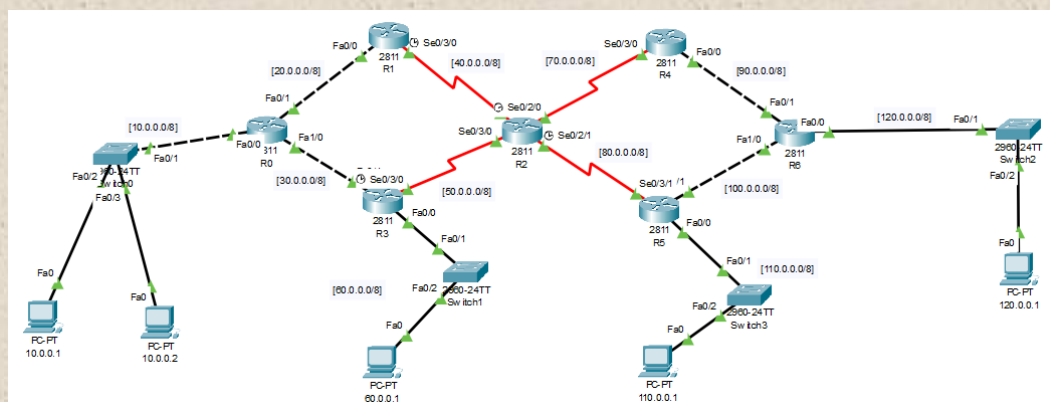


Figura 2. Topología trazada con Packet Tracer.

Abrimos la interfaz de línea de comandos (CLI) y aparecerá lo siguiente.

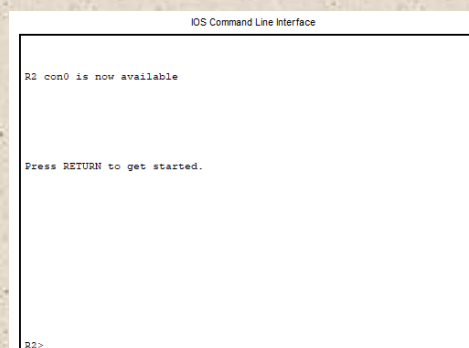


Figura 3. CLI Router.

Se puede observar `R2>`, donde me indica que estoy entrando a la terminal como un usuario común y corriente.

Para poder acceder a la configuración, se debe colocar la sentencia `enable` para poder pasar al modo privilegiado.

```
R2>en
R2#
```

Figura 4. Modo privilegiado.

Ya con el modo privilegiado activado podemos pasar a configurar la terminal, para eso usaremos el comando `configure terminal`.

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#
```

Figura 5. Modo configuración.

Con el modo de configuración encendido, podemos modelar todo lo relacionado a nuestro router con las siguientes sentencias. Empezaremos con el router R0.

```
Router(config)#hostname R0 //nombre enrutador
R0(config)#int fa0/0 //configuración de la interfaz
R0(config-if)#ip address 10.0.0.0 255.0.0.0 //configuramos las ip
R0(config-if)#no shutdown //guardar cambios
R0(config-if)#exit //salir
R0(config)#int fa0/1 //sig interfaz
R0(config-if)#ip address 20.0.0.0 255.0.0.0
R0(config-if)#no shutdown
R0(config-if)#exit
R0(config)#
```

De forma similar se van configurando todos los demás routers para poder tener conectividad entre ellos.

En el caso particular del R2, el del centro, como se conectan entre mismos dispositivos, se haría un cambio pequeño, el cual se muestra a continuación.

```
Router(config)#hostname R2 //nombre enrutador
R2(config)#int se0/3/0 //configuración de la interfaz
R2(config-if)#ip address 50.0.0.0 255.0.0.0 //configuramos las ip
R2(config-if)#clock rate 4000000 //config reloj
R2(config-if)#no shutdown //guardar cambios
R2(config-if)#exit //salir
R2(config)#
```

Los cambios se observan en la configuración del reloj y en la de la interfaz. En lugar de ser fa0/0, se coloca se0/3/0 (que es el nuevo nombre de la interfaz). Como ahora tiene un reloj, se pone un rango para que se puedan observar mejor los cambios.

De forma similar, se realizan las demás configuraciones para los routers, de acuerdo con su caso, ya sea de la forma 1 o de la forma 2.

Posteriormente se revisan las PC, es decir, colocar correctamente sus respectivas direcciones IP, sus máscaras y todos los datos necesarios.

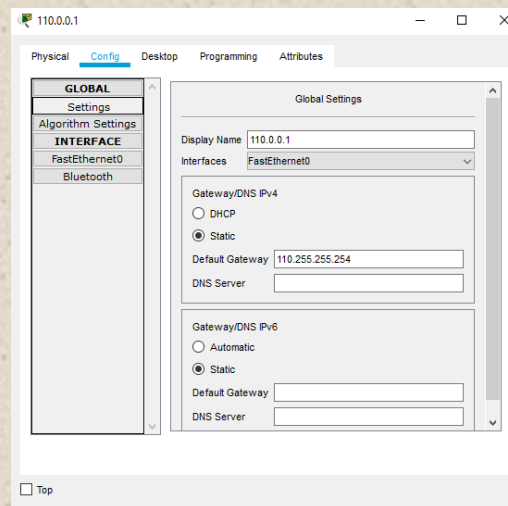


Figura 6. Configuración PC.

La figura 6, muestra como ejemplo una de las PC ya con lo requerido para poder establecer la comunicación.

Luego se definen las tablas de enrutamiento para que los elementos tengan mayor alcance y puedan llegar a otros dispositivos más alejados.

Se mostrará el ejemplo con el router 0.

```
Router0>enable
```

```
Router0#
```

```
Router0# config t
```

```
R0(config)#ip route 60.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253 //configurar
```

```
R0(config)#ip route 40.0.0.0 255.0.0.0 20.255.255.253 //todas las ip
```

```
R0(config)#ip route 70.0.0.0 255.0.0.0 20.255.255.253 //que
```

```
R0(config)#ip route 80.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253 //corresponden
```

```
R0(config)#ip route 50.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253
```

```
R0(config)#ip route 90.0.0.0 255.0.0.0 20.255.255.253
```

```
R0(config)#ip route 100.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253
```

```
R0(config)#ip route 110.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253
```

```
R0(config)#ip route 120.0.0.0 255.0.0.0 30.255.255.253
```


R0(config)#exit

R0#wr //guardar cambios

Para mostrar cómo queda al final la tabla de enrutamiento se ejecuta el

```
R0#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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 not set

C    10.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C    20.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1
C    30.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet1/0
R    40.0.0.0/8 [120/1] via 20.255.255.253, 00:00:18, FastEthernet0/1
R    50.0.0.0/8 [120/1] via 30.255.255.253, 00:00:08, FastEthernet1/0
R    60.0.0.0/8 [120/1] via 30.255.255.253, 00:00:08, FastEthernet1/0
R    70.0.0.0/8 [120/2] via 30.255.255.253, 00:00:08, FastEthernet1/0
      [120/2] via 20.255.255.253, 00:00:18, FastEthernet0/1
R    80.0.0.0/8 [120/2] via 30.255.255.253, 00:00:08, FastEthernet1/0
      [120/2] via 20.255.255.253, 00:00:18, FastEthernet0/1
R    90.0.0.0/8 [120/3] via 30.255.255.253, 00:00:08, FastEthernet1/0
      [120/3] via 20.255.255.253, 00:00:18, FastEthernet0/1
--More--
```

Figura 7. Tabla de enrutamiento.

comando *sh ip route*.

Así se van configurando todas las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers.

2.2 Pruebas

Finalmente, para poder verificar que todo fue conectado correctamente, se deben realizar pruebas de conectividad en el Command Prompt de las computadoras.

-Desde 10.0.0.1 hasta 120.0.0.1 (ping)

```
C:\>ping 120.0.0.1

Pinging 120.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 120.0.0.1: bytes=32 time=11ms TTL=123
Reply from 120.0.0.1: bytes=32 time=6ms TTL=123
Reply from 120.0.0.1: bytes=32 time=5ms TTL=123
Reply from 120.0.0.1: bytes=32 time=15ms TTL=123

Ping statistics for 120.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 15ms, Average = 9ms

C:\>
```

Figura 8. Prueba 1.

-Desde 10.0.0.1 hasta 110.0.0.1 (ping)

```
C:\>ping 110.0.0.1

Pinging 110.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 110.0.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=124
Reply from 110.0.0.1: bytes=32 time=10ms TTL=124
Reply from 110.0.0.1: bytes=32 time=5ms TTL=124
Reply from 110.0.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=124

Ping statistics for 110.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms
```

Figura 9. Prueba 2.

-Desde 10.0.0.1 hasta 60.0.0.1 (ping)

```
C:\>ping 60.0.0.1

Pinging 60.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 60.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 60.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 60.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 60.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 60.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Figura 10. Pueba 3.

-Desde 10.0.0.1 hasta 120.0.0.1 (tracert).

```
C:\>tracert 120.0.0.1

Tracing route to 120.0.0.1 over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms     0 ms     0 ms     10.255.255.254
  2    0 ms     11 ms    0 ms     30.255.255.253
  3   20 ms     1 ms     14 ms    40.255.255.253
  4   15 ms     13 ms    11 ms    70.255.255.253
  5   14 ms     3 ms     16 ms    90.255.255.253
  6   25 ms     14 ms    15 ms    120.0.0.1

Trace complete.
```

Figura 11. Pueba 4.

-Desde 10.0.0.1 hasta 110.0.0.1 (tracert).

```
C:\>tracert 110.0.0.1

Tracing route to 110.0.0.1 over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms     0 ms     0 ms     10.255.255.254
  2   12 ms     0 ms     0 ms     30.255.255.253
  3   14 ms     1 ms     13 ms    40.255.255.253
  4    2 ms     14 ms    12 ms    80.255.255.253
  5   23 ms     21 ms    34 ms    110.0.0.1

Trace complete.
```

Figura 12. Prueba 5.

-Desde 10.0.0.1 hasta 60.0.0.1 (tracert).

```
C:\>tracert 60.0.0.1

Tracing route to 60.0.0.1 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.255.255.254
  2  3 ms    13 ms   0 ms    30.255.255.253
  3  0 ms     1 ms   0 ms    60.0.0.1

Trace complete.
```

Figura 13. Prueba 6.

3. CONCLUSIONES

3.1 González Mora Erika Giselle

Podemos entender al enrutamiento RIP con una forma de enrutamiento en donde podemos administrar la información de enrutadores en una red ethernet compactada. Con este protocolo el enrutador envía su tabla de enrutamiento al enrutador más cercano cada 30 segundos, a su vez, el enrutador que recibió la tabla de enrutamiento reenviará la misma a los routers vecinos, junto con su propia tabla de enrutamiento. Este protocolo de enrutamiento es mejor para redes pequeñas. Existen dos versiones de RIP, la v1 es de unidifusión y la v2 es de multicast. En esta práctica pudimos implementar de forma muy sencilla el protocolo RIP, usando la topología antes empleada en la práctica 4 sólo eliminamos las ip route configuradas y agregamos las router rip necesarias en cada router. Se nos hizo muy sencillo ya que este protocolo sólo requiere de configurar las direcciones ip de los vecinos conectados a cada router.

3.2 Olivares Ménez Gloria Oliva

Con esta práctica aprendí más sobre el enrutamiento estático y comprendí mejor su importancia. Gracias a él, cuando estamos comunicándonos a través de internet o alguna red los paquetes o mensajes que enviamos y recibimos llegan de una mejor manera.

Es decir, traza una ruta específica para que el paquete siga por ella y llegue a su destino con los menores contratiempos.

Sin embargo, también este tipo de enrutamiento puede llegar a ser muy tedioso porque el técnico o el ingeniero que lo trace debe hacer todas las modificaciones manuales y eso complica todo, porque entre más grande la red más cosas debe llevar y más difícil va a ser trazar las rutas.

Por otro lado, reforcé mis conocimientos con la plataforma Packet Tracer de Cisco.

Anteriormente ya había trabajado con ella, pero ya tenía tiempo que no lo hacía. Además, al configurar todas las direcciones IP y demás datos requeridos para la práctica, aprendí nuevos comandos y sentencias y cómo deben ser utilizados en Packet Tracer.

Me divertí mucho con esta práctica, que, aunque fue un poco complicada por estar viendo que todas las IP y máscaras fueran correctas, fue muy entretenida y provechosa. Espero seguir reforzando mis conocimientos en cuanto a Enrutamiento se refiere.

4. REFERENCIAS

3.1.3. Enrutamiento y sus características. - Redes de Computadoras. Sites.google.com. (2021). Retrieved 10 May 2021, from <https://sites.google.com/site/redesdecomputadorashamed/unidad-3-capas-inferiores-del-modelo-osi-y-tcp-ip/3-1-capa-de-red/3-1-3-enrutamiento-y-sus-caracteristicas>.

Conoce qué es la tabla de enrutamiento en un router. RedesZone. (2021). Retrieved 10 May 2021, from <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tabla-enrutamiento-router-que-es/>.

Enrutamiento estatico - Enrutamiento estatico. Sites.google.com. (2021). Retrieved 10 May 2021, from <https://sites.google.com/site/enrutamientoestatico/introduccion>.

7.1.2.2 Ventajas y desventajas del routing estático. Itesa.edu.mx. (2021). Retrieved 10 May 2021, from <https://www.itesa.edu.mx/netacad/switching/course/module7/7.1.2.2/7.1.2.2.html>.