

Enrutamiento estático

1. Implemente la siguiente topología en GNS3.

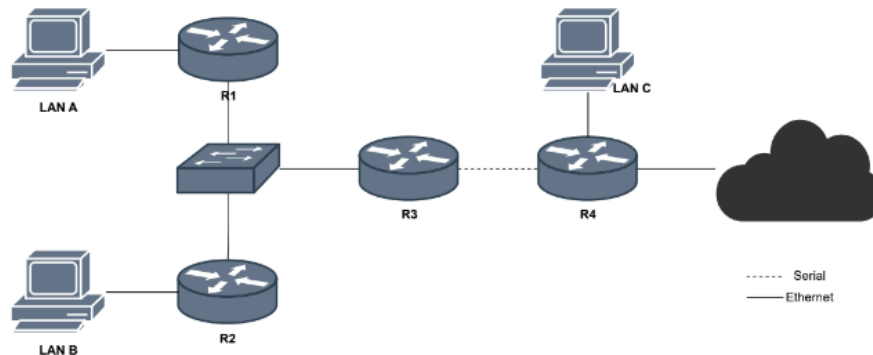
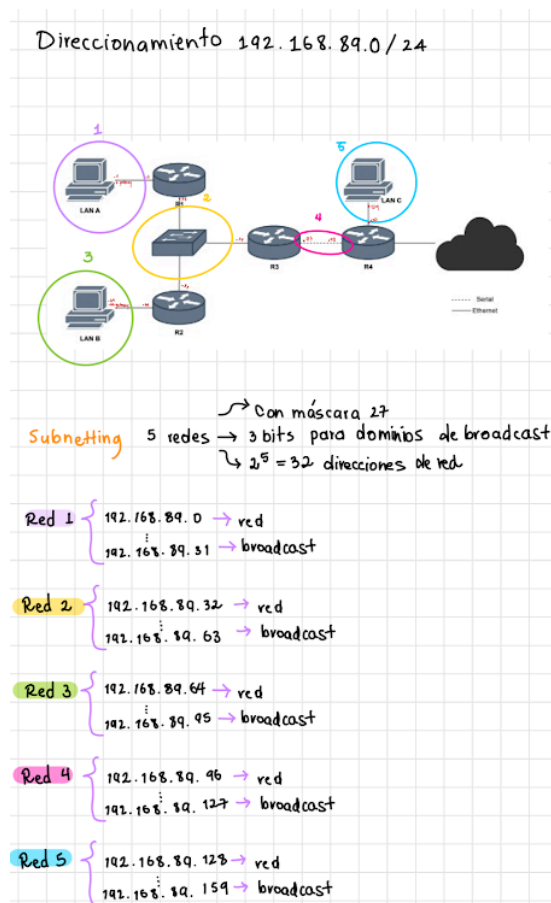
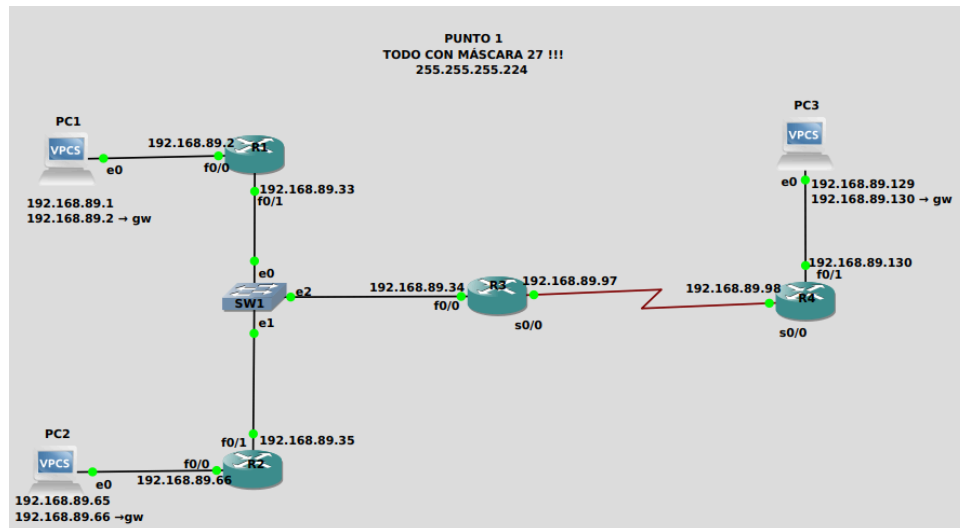


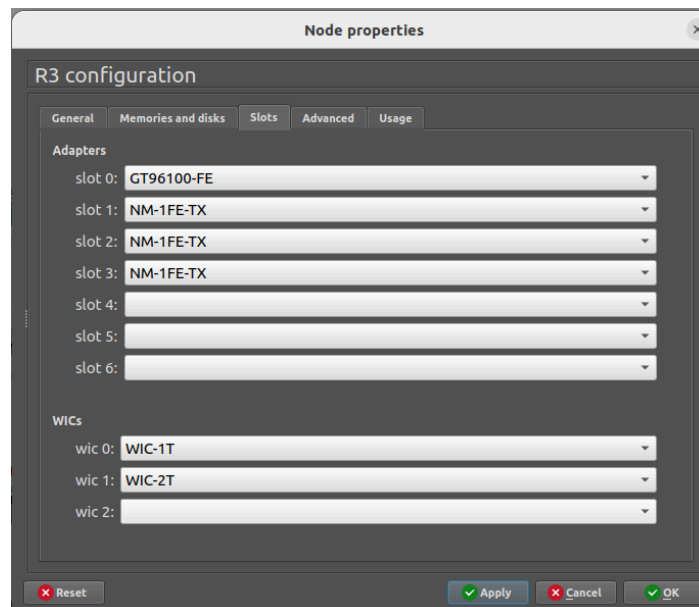
Figure 1: Topología GNS3

- a. Determine el direccionamiento a utilizar, para esto se entrega la dirección de red 192.168.X.0/24, donde X corresponde a los 2 últimos dígitos de su cédula (verifique con sus compañeros que no existan X repetidas). Especifique claramente las direcciones asignadas a cada interfaz de los enrutadores y a los computadores. La interfaz del enrutador que se conecte a la red del laboratorio, debe recibir direccionamiento IP a través del servicio de DHCP.





Configuración necesaria en R3 y R4 para establecer interfaces seriales:



- b. Configure las direcciones IP de la topología en los dispositivos, indique entre qué dispositivos hay conectividad (ping exitoso) y explique el resultado analizando las tablas de enrutamiento de todos los enrutadores.

Configuración de IP de computadores:

```

PC1> ip 192.168.89.1/27 gateway 192.168.89.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.89.1 255.255.255.224 gateway 192.168.89.2

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

```

Configuración de IP de routers para interfaces seriales y ethernet:

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface FastEthernet 0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.89.33 255.255.255.224
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R4(config)#interface s0/0
R4(config-if)#ip address 192.168.89.98 255.255.255.224
```

Para guardar:

```
R1#wr
Building configuration...
[OK]
```

Verificación de conectividad entre equipos:

Ping desde PC1:

```
PC1> ping 192.168.89.65
*192.168.89.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=20.126 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.165 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=8.859 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=9.333 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=9.503 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC1> ping 192.168.89.129
*192.168.89.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.067 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.802 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.360 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=9.690 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=9.417 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
```

Ping desde PC1 hacia algunos routers:

No ocurrió el error de timeout desde el router con la IP que corresponde al gateway del router.

```
PC1> ping 192.168.89.2
84 bytes from 192.168.89.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=9.186 ms
84 bytes from 192.168.89.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.359 ms
84 bytes from 192.168.89.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.423 ms
84 bytes from 192.168.89.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=9.308 ms
84 bytes from 192.168.89.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=9.194 ms

PC1> ping 192.168.89.35
192.168.89.35 icmp_seq=1 timeout
192.168.89.35 icmp_seq=2 timeout
192.168.89.35 icmp_seq=3 timeout
192.168.89.35 icmp_seq=4 timeout
192.168.89.35 icmp_seq=5 timeout

PC1> ping 192.168.89.34
192.168.89.34 icmp_seq=1 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=2 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=3 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=4 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=5 timeout
```

El ping hacia direcciones IP's correspondientes a otras redes presenta el error "destination host unreachable", el ping hacia direcciones IP's correspondientes a la misma red presentan el error "timeout":

```

PC1> ping 192.168.89.98
*192.168.89.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=9.202 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.321 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.577 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=9.172 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=9.081 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC1> ping 192.168.89.97
*192.168.89.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=11.050 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.524 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.136 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=8.850 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*192.168.89.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=8.980 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC1> ping 192.168.89.34
192.168.89.34 icmp_seq=1 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=2 timeout
192.168.89.34 icmp_seq=3 timeout

```

- c. Configurar rutas estáticas en R1 y R2 para habilitar la conectividad entre las redes directamente conectadas de ambos enrutadores.

Ping desde R3 hasta PC3:

```

R3#enable
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route 192.168.89.128 255.255.255.224 192.168.89.98
R3(config)#exit
R3#ping
*Mar 1 00:50:47.471: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
R3#
R3#ping 192.168.89.129

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.89.129, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/28/32 ms

```

¿Estas rutas deben ser configuradas con interfaz de salida o con siguiente salto? ¿por qué?

Para esta práctica, las interfaces fueron configuradas con siguiente salto.

Cuando se configura una ruta estática utilizando la dirección IP del siguiente salto, el enrutador sabe exactamente a dónde enviar el tráfico para llegar a la red de destino. Este es el método más común y recomendado.

Cuando se configura una ruta utilizando una interfaz de salida, no se necesita especificar la dirección IP del siguiente salto. En su lugar, el enrutador envía el tráfico a través de la interfaz especificada.

```
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 GigabitEthernet0/1
```

Esta configuración podría generar problemas difíciles de detectar al tratarse de un dispositivo con múltiples interfaces, el paquete podría ser enviado por una interfaz incorrecta y tener así una pérdida de información que sería compleja de rastrear.

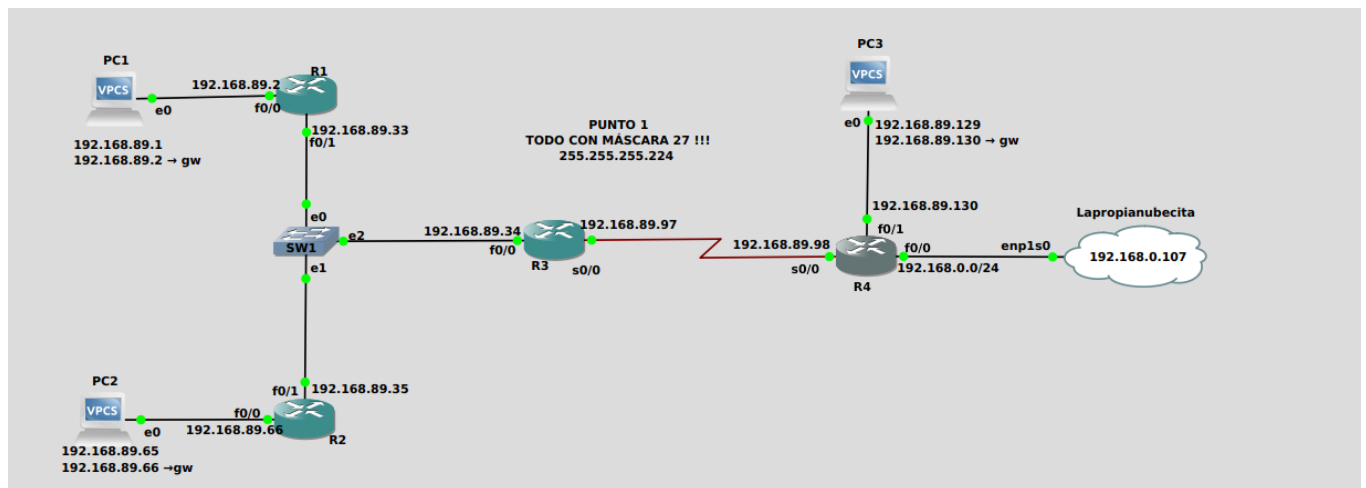
Revise las nuevas tablas de enrutamiento e indique el recorrido que toma un paquete que va desde una red de R2 a una red de R1, analizando el proceso realizado en cada router.

- d. Configure una ruta estática por defecto en R1 y R2 para encontrar las redes en el resto de la topología y adicione los comandos en R4 y R3 para alcanzar las redes de R1 y R2. ¿Se podrían crear rutas por defecto en R3 y R4 para llegar a las redes de R1? Piense, por ejemplo, si esto sería adecuado en un escenario donde se agreguen nuevas redes a la derecha de la topología.

Comandos en cada router para lograr conectividad completa:

ip route [red destino] [máscara de red] [salto o enlace serial]

- e. Configure lo necesario en todos los enrutadores de su topología para conectarse con las topologías de sus compañeros desde cualquier punto de su red. Utilice solo una ruta estática por router para conectarse con una topología vecina (si son 7 estudiantes en el laboratorio, en R4 solo debe agregar 6 rutas para cumplir este ítem)



```
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#interface fa0/0
R4(config-if)#ip address dhcp
R4(config-if)#no sh
R4(config-if)#S
*Mar 1 00:32:10.995: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface FastEthernet0/0 assigned
DHCP address 192.168.0.107, mask 255.255.255.0, hostname R4
R4(config-if)#S
R4#
*Mar 1 00:32:31.623: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#ping 192.168.0.101

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.101, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 8/34/64 ms
R4#
```

Configuración en cada router con su respectivo salto para conectarme con la red de Daniela:

```
R1#ena
R1#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 192.168.14.0 255.255.255.0 192.168.89.34
R1(config)#exit
R1#
*Mar 1 01:34:02.103: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Building configuration...
[OK]
```

Ping exitoso:

```
PC1> ping 192.168.14.2

84 bytes from 192.168.14.2 icmp_seq=1 ttl=58 time=79.613 ms
84 bytes from 192.168.14.2 icmp_seq=2 ttl=58 time=59.327 ms
84 bytes from 192.168.14.2 icmp_seq=3 ttl=58 time=58.573 ms
84 bytes from 192.168.14.2 icmp_seq=4 ttl=58 time=59.135 ms
84 bytes from 192.168.14.2 icmp_seq=5 ttl=58 time=58.464 ms
```

- f. Explique qué pasaría si todos los estudiantes configuran rutas por defecto en vez de rutas específicas para alcanzar las topologías que se conectan a la red de laboratorio. ¿Sería posible conseguir conectividad completa configurando únicamente rutas por defecto?

Sí se lograría conectividad pero habría como una dependencia por el equipo con el que se logró conexión para ir a la red.

Ruta por defecto: ruta en la que siempre una IP destino tiene coincidencia con todas las IP destino (0.0.0.0/0). Se implementa cuando no quieren descartar paquetes.

Ruta específica: Ruta que tiene una instrucción para llegar a una red específica.

Ruta estática: Se configura por un administrador de red, puede ser específica o por defecto.

- g. Indique el proceso completo que realiza un enrutador si, al analizar la dirección destino de un paquete que recibe, encuentra una coincidencia con una ruta estática configurada con interfaz de salida.
- h. Indique el proceso completo que realiza un enrutador si, al analizar la dirección destino de un paquete que recibe, encuentra una coincidencia con una ruta **estática** configurada con siguiente salto.
- i. Indique el proceso completo que realiza un enrutador si, al analizar la dirección destino de un paquete que recibe, encuentra una coincidencia con más de una ruta en su tabla (una de las coincidencias puede ser una ruta por defecto).