

Asignatura:	Redes de computación
Jefe de Laboratorio:	Ing. Raúl Ortiz PhD
Técnico de Laboratorio:	Ing. Andrea Mory
Estudiantes:	Jonnathan Cuzco Kevin Pesántez Alexander Rojas Emmanuel Vintimilla
Práctica #7	Enrutamiento estático

## 1. ANTECEDENTES

Cuando distintas subredes con máscara de subred de longitud fija o variable, no están conectadas a un mismo ruteador, sino que se interconectan a través de diferentes ruteadores, son necesarias establecer rutas, de la misma manera que cuando se tienen varias redes con diferente dirección de red. La manera de establecer rutas estáticas es de forma análoga a la Práctica 4, como veremos a continuación.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo de la práctica es el siguiente:

1. Crear rutas estáticas entre subredes con máscara de subred de longitud fija y entre subredes con máscaras de subred de longitud variable.

## 3. MATERIALES Y EQUIPO

2 switches  
4 PCs  
2 ruteadores  
6 cables directos  
1 cable de consola

## 4. DISEÑO DE LA RED CON MÁSCARA DE SUBRED DE LONGITUD FIJA

### Datos:

La dirección de la red es 210.10.56.0

Se necesita crear 3 subredes

Máscara de subred: 255.255.255.192

**Tabla 1.** Diseño de subredes con máscara de longitud fija

Subred	4to. byte de cada Dirección de red	Dirección de dirección de red	1ra IP	Última IP	Broadcast
1ra.	0000000.	210.10.56.0	210.10.56.1	210.10.56.62	210.10.56.63

2da.	01000000.	210.10.56.64	210.10.56.65	210.10.56.126	210.10.56.127
3ra.	10000000.	210.10.56.128	210.10.56.129	210.10.56.190	210.10.56.191
4ta.	11000000.	210.10.56.192	210.10.56.193	210.10.56.254	210.10.56.255

## 5. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS

1. Conectar los equipos como se indica en la Figura 1.
2. Configurar los computadores y las interfaces de red de los enrutadores, según el diseño expresado en la Tabla 1.
3. Configuración de rutas en el enrutador R1:  
Router(config)#ip route 210.10.56.64 255.255.255.192 192.188.48.2
4. Configuración de rutas en el enrutador R2:  
Router(config)#ip route 210.10.56.0 255.255.255.192 192.188.48.1
5. Probar la conectividad entre las subredes.

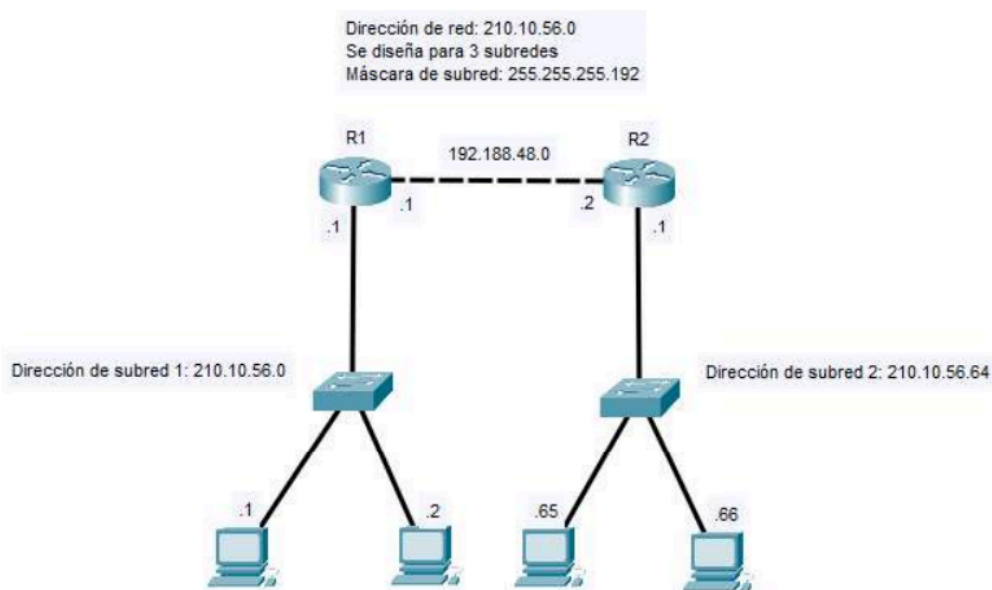


Figura 1. Topología de la red

## 6. DISEÑO DE LA RED CON MÁSCARA DE SUBRED DE LONGITUD VARIABLE

### Datos:

La dirección de la red es 210.10.56.0

Se necesita crear 3 subredes con las siguientes capacidades:

Subred 1: 120 hosts

Subred 2: 60 hosts

Subred 3: 30 hosts

Tabla 2. Máscara de cada subred

Subred	# hosts	$2^n - 2 \geq \# \text{hosts}$	n	4to. octeto	Máscara de subred
1ra.	120	$2^7 - 2 \geq 120$	7	10000000	255.255.255.128
2da.	60	$2^6 - 2 \geq 60$	6	11000000	255.255.255.192
3ra.	30	$2^5 - 2 \geq 30$	5	11100000	255.255.255.224

## 7. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS

1. Conectar los equipos como se indica en la Figura 2.
2. Configurar las PCs y las interfaces de red del enrutador, según el diseño expresado en las Tablas 1 y 2 para las máscaras de subred de longitud fija y variable.
3. Probar la conectividad entre las subredes.

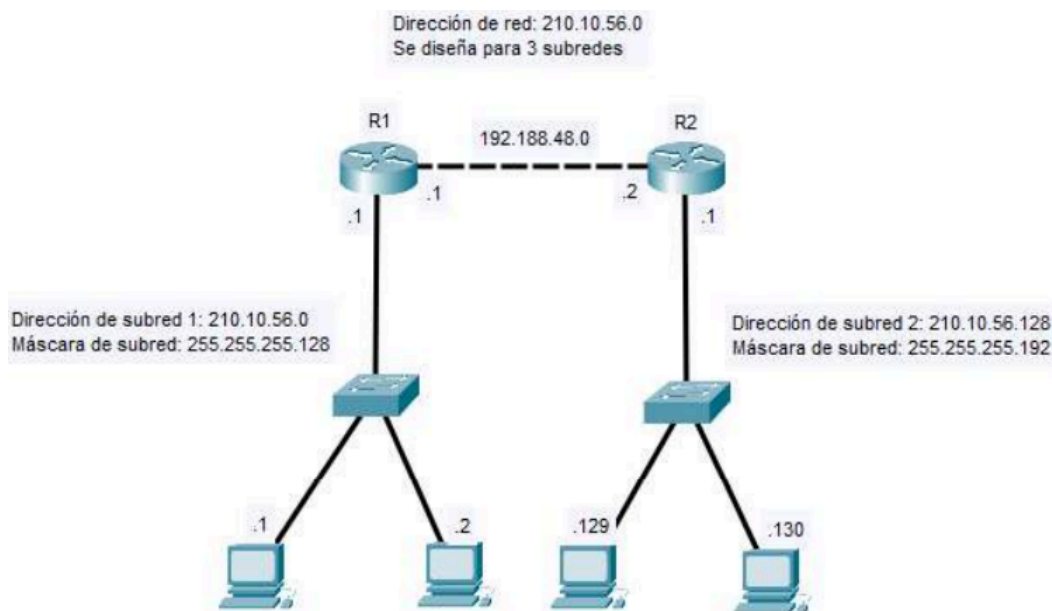


Figura 2. Topología de la red

## 8. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se muestran las configuraciones realizadas en cada uno de los routers para realizar la práctica de enrutamiento tanto con máscara de longitud fija como con máscara de longitud variable. Es importante tomar en cuenta que las IPs de cada computador ya se están configuradas según los esquemas dispuestos en este documento

## Máscara de subred de longitud fija

Para configurar el primer router se aplicaron los comandos especificados en la figura 3.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Giga
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ip address 210.10.56.1 255.255.255.192
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Giga
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.188.48.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip route 210.10.56.64 255.255.255.192 192.188.48.2
Router(config)#
```

*Figura 3. Configuración del router 1 para máscara de longitud fija.*

Del mismo modo se configuró el router 2 aplicando los comandos de la figura 4.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Giga
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ip address 210.10.56.65 255.255.255.192
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Giga
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.188.48.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip route 210.10.56.0 255.255.255.192 192.188.48.1
Router(config)#
```

*Figura 4. Configuración del router 2 para máscara de longitud fija.*

Finalmente se comprobó la conectividad de las redes con el comando ping, tal y cual se muestra en la figura 5.

```
C:\>ping 210.10.56.66

Pinging 210.10.56.66 with 32 bytes of data:

Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 210.10.56.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms
```

*Figura 5. Comprobando la conexión con máscara de longitud fija.*

## Máscara de subred de longitud variable

Para el caso de la máscara de longitud variable, solo se tuvieron que cambiar unas cuantas configuraciones del primer router tal y como se muestra en la figura 6.

```
Router(config)#interface Giga
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ip address 210.10.56.1 255.255.255.128
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#no ip route 210.10.56.64 255.255.255.192 192.188.48.2
Router(config)#ip route 210.10.56.128 255.255.255.192 192.188.48.2
Router(config)#no ip route 210.10.56.128 255.255.255.192 192.188.48.2
Router(config)#ip route 210.10.56.64 255.255.255.192 192.188.48.2
Router(config)#
```

Figura 6. Configuración del router 1 con máscara de longitud variable.

De forma parecida se actualizaron las configuraciones del segundo router según se muestra en la figura 7.

```
Router(config)#interface Gigab
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ip address 210.10.56.65 255.255.255.192
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#no ip route 210.10.56.0 255.255.255.192 192.188.48.1
Router(config)#ip route 210.10.56.0 255.255.255.128 192.188.48.1
Router(config)#
```

Figura 7. Configuración del router 2 con máscara de longitud fija.

Finalmente se comprobó la conectividad entre los computadores de ambas redes.

```
C:\>ping 210.10.56.66

Pinging 210.10.56.66 with 32 bytes of data:

Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 210.10.56.66: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 210.10.56.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms

C:\>
```

Figura 8. Comprobando la conexión con máscara de longitud variable.

## 9. CONCLUSIONES

- La configuración en red con máscara de longitud variable permite optimizar el número de host disponibles dentro de cada subred sin la desventaja de tener demasiados host sobrantes cuando no son necesarios.
- El comando ip route permite establecer un enrutamiento estático en la configuración de cada router. Esto permite la conectividad entre redes diferentes.
- Es importante analizar el cambio entre las máscaras de longitud fija y variable, pues según el caso no será necesario cambiar todas las configuraciones de los router.

## 10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir impartiendo las clases de la misma manera, clara y concisa, como se ha venido haciendo desde el principio.

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Stallings, William (2013). Comunicaciones y redes de computadoras. 7. Pearson Educación
- Tanenbaum, Andrew S. (2012). Redes de Computadoras. 5. México: Pearson Educación