

**Trabajo práctico N° 4.1 - Cálculo de subred**

Santiago Fonzo

Instituto Superior Zona Oeste

Redes y comunicación

Ing. Ricardo Brisighelli

28 de septiembre de 2024

## Objetivos

- Determinar la red de un host
- Determinar el broadcast de una red
- Conocer direcciones IP reservadas

## Consignas a resolver

1. Viendo las direcciones IP de los hosts públicos de una empresa observamos que todas están comprendidas entre 194.143.17.29 y 194.143.17.34
  - a. ¿Cuál es (probablemente) su dirección de red, broadcasting y máscara de tal forma que la cantidad de host en la red sea la mínima posible?
2. ¿Cuántas subredes y hosts se pueden definir con la siguiente IP y máscara?
  - a. 172.8.x.x/255.255.232.0
3. ¿Cuáles de las siguientes IP no pertenece a la misma red si se ha utilizado la máscara de subred 255.255.224.0?
  - a. 172.16.66.24
  - b. 172.16.65.33
  - c. 172.16.64.42
  - d. 172.16.63.51
4. Una red clase B será dividida en 20 subredes a las que se sumarán 4 más en los próximos años ¿qué máscara se deberá utilizar para obtener un total de 2000 host por subred?
  - a. /19
  - b. /21
  - c. /22
  - d. /24
5. Una red clase C 192.168.1.x / 255.255.255.252, está dividida en subredes ¿cuántas subredes y cuantos host por subred tendrá cada una?
  - a. 62 subnets with each 2 hosts
  - b. 126 subnets with each 4 hosts
  - c. 126 subnets with each 6 hosts
  - d. 30 subnets with each 6 hosts
  - e. 2 subnets with each 62 hosts

6. ¿Cuáles son las subredes que se pueden confeccionar para la IP 172.16.x.x si variamos la máscara de red? Además, ¿cuáles son los rangos de IPs asignables en cada una de ellas?
- a. /16
  - b. /18
  - c. /19
  - d. /17
7. Una empresa adquiere la trama 200.200.200.0/24 y necesita configurar la red informática de cada una de las sucursales, en función del esquema de conectividad presentado. ¿Cómo lo hace?
- a. Suc 1: 29 Host
  - b. Suc 2: 17 Host
  - c. Suc 3: 10 Host
  - d. Suc 4: 6 Host
  - e. Suc 5: 23 Host
  - f. Suc 6: 15 Host
  - g. Suc 7: 20 Host
  - h. Suc 8: 15 Host

## 1. Determinación de direcciones

En primer lugar se identifica que las direcciones IP en cuestión son de clase C, es decir, en caso de que no se realice subnetting, su máscara sería 255.255.255.0 (o /24) (24 bits).

Dado que entre las direcciones 194.143.17.29 y 194.143.17.34 hay, incluyendo las mencionadas, 6 direcciones de hosts, necesariamente el rango de direcciones por cada subred debe ser igual o superior a 8, ya que se deben incluir la dirección de la red y la de broadcasting.

Si se toman los primeros 5 bits del octeto restante para definir una subred su máscara resulta en 255.255.255.248 (o /29) se generan 32 subredes de 6 hosts cada una, lo que podría llegar a incluir las 6 direcciones en cuestión. De esta forma, la primera subred abarcaría el rango de direcciones 194.143.17.0 (dirección de la subred) - 194.143.17.7 (dirección de broadcasting de la subred), la segunda el rango 194.143.17.8 - 194.143.17.15, la tercer el rango 194.143.17.16 - 194.143.17.23 y la cuarta el rango 194.143.17.24 - 194.143.17.31, etc. Al notar que en la cuarta subred se incluyen solo 3 de las direcciones del rango indicado y una de ellas se usa como dirección de broadcast en lugar de host, surge la necesidad de trabajar con subredes que permitan una mayor cantidad de hosts.

Si se continúa haciendo el mismo procedimiento anterior para subredes con 4 (/28), 3 (/27) y 2 bits extra del cuarto octeto, se ve que para los dos primeros casos se llega a una conclusión similar a la anterior. Al asignar 2 bits del cuarto octeto a la máscara, esta resulta en 255.255.255.192 (o /26) generando 4 subredes de 62 hosts cada una. De esa forma, la primera subred abarcaría el rango de direcciones 194.143.17.0 - 194.143.17.63. En este caso, todas las direcciones propuestas en el enunciado están dentro del rango de direcciones de hosts que admitiría la subred.

Entonces,

- Dirección de red: 194.143.17.0
- Direcciones de host: 194.143.17.1 - 194.143.17.62
- Dirección de broadcast: 194.143.17.63
- Máscara de subred: 255.255.255.192 (o /26)

## 2. Determinación de número subredes y hosts

En este caso se trata de una dirección IP de clase B. La máscara 255.255.232.0, en binario, se traduciría a 11111111.11111111.11101000.00000000. Dado que la representación binaria de las máscaras de red, o subred, debe ser una secuencia continua de unos (1) en los bits asignados a la red seguidos de los bits reservados para los hosts, que deben ser ceros (0), la máscara 255.255.232.0 no es una máscara de subred válida. Ya que la representación binaria del número 232 rompe la secuencia continua de unos en la máscara de red.

### 3. Identificar la IP de otra red

Identificando las direcciones IP dadas en las opciones como direcciones de clase B, una máscara de subred como 255.255.224.0 (o /19) indica que se utilizan 3 bits del tercer octeto para representar la máscara de subred.

Dirección: 172.16.66.24	10101100.00010000.01000010.00011000
Máscara: 255.255.224.0 = 19 bits	11111111.11111111.11100000.00000000

AND

Red: 172.16.64.0/19	10101100.00010000.01000000.00000000
---------------------	-------------------------------------

Dirección: 172.16.65.33	10101100.00010000.01000001.00100001
Máscara: 255.255.224.0 = 19 bits	11111111.11111111.11100000.00000000

AND

Red: 172.16.64.0/19	10101100.00010000.01000000.00000000
---------------------	-------------------------------------

Dirección: 172.16.64.42	10101100.00010000.01000000.00101010
Máscara: 255.255.224.0 = 19 bits	11111111.11111111.11100000.00000000AND

AND

Red: 172.16.64.0/19	10101100.00010000.01000000.00000000
---------------------	-------------------------------------

Dirección: 172.16.63.51	10101100.00010000.00111111.00110011
Máscara: 255.255.224.0 = 19 bits	11111111.11111111.11100000.00000000

AND

Red: 172.16.32.0/19	10101100.00010000.00100000.00000000
---------------------	-------------------------------------

La dirección IP que no pertenece a la misma red que las otras tres es 172.16.63.51, ya que pertenece a la red 172.16.32.0/19

### 4. Cálculo de máscara

Dado que se requieren 2000 hosts por subred, para garantizar ese número de hosts es necesario que se cumpla con  $2^n - 2 \geq 2000$  (n: número de bits para hosts). De esto se obtiene que se necesitan al menos 11 bits para los hosts (n = 11, 2048 hosts).

Si son necesarios 11 bits para hosts, los 5 primeros del tercer cuarteto de bits pueden asignarse a la máscara de subred resultando en 255.255.248.0 (o /21). Esta permite crear  $2^5$  (32) subredes de  $2^{11} - 2$  (2046) hosts cada una. Es decir, la respuesta correcta es la b).

### 5. Cálculo de número de subredes y hosts

Para la red de clase C 192.168.1.x / 255.255.255.252 se tiene que 6 de los 8 bits del cuarto octeto se utilizaron para generar subredes. Es decir, se pueden lograr  $2^6$  (64) subredes de  $2^2 - 2$  (2) hosts cada una. Por tanto, ninguna de las opciones es la respuesta correcta.

## 6. Cálculo de subredes y rangos de IP

Tratándose de una red de clase B:

### a) Máscara /16 (255.255.0.0)

Esta es la máscara clásica de una red de clase B sin subnetting, por tanto no habría subredes sino una única red de  $2^{16} - 2$  (65.534) hosts.

El rango de direcciones que abarca va desde 172.16.0.0 a 172.16.255.255, siendo esos extremos la dirección de la red y la de broadcast, respectivamente.

### b) Máscara /18 (255.255.192.0)

Esta máscara toma 2 bits del tercer octeto, dejando disponibles 14 bits para las direcciones de subred, hosts y broadcast. Esto resulta en la creación de  $2^2$  (4) subredes de  $2^{14} - 2$  (16.382) hosts cada una.

Los rangos de direcciones que abarca cada subred serían los siguientes:

- 172.16.0.0 - 172.16.63.255
- 172.16.64.0 - 172.16.127.255
- 172.16.128.0 - 172.16.191.255
- 172.16.192.0 - 172.16.255.255

Siendo los extremos inferiores y superiores de los rangos, las direcciones de subred y broadcast de cada uno, respectivamente.

### c) Máscara /19 (255.255.224.0)

Esta máscara toma 3 bits del tercer octeto, dejando disponibles 13 bits para las direcciones de subred, hosts y broadcast. Esto resulta en la creación de  $2^3$  (8) subredes de  $2^{13} - 2$  (8190) hosts cada una.

Los rangos de direcciones que abarca cada subred serían los siguientes:

- 172.16.0.0 - 172.16.31.255
- 172.16.32.0 - 172.16.63.255
- 172.16.64.0 - 172.16.95.255
- 172.16.96.0 - 172.16.127.255
- 172.16.128.0 - 172.16.159.255
- 172.16.160.0 - 172.16.191.255

- 172.16.192.0 - 172.16.223.255
- 172.16.224.0 - 172.16.255.255

Siendo los extremos inferiores y superiores de los rangos, las direcciones de subred y broadcast de cada uno, respectivamente.

d) Máscara /17 (255.255.240.0)

Esta máscara toma 1 bits del tercer octeto, dejando disponibles 15 bits para las direcciones de subred, hosts y broadcast. Esto resulta en la creación de  $2^1$  (2) subredes de  $2^{15} - 2$  (32.766) hosts cada una.

Los rangos de direcciones que abarca cada subred serían los siguientes:

- 172.16.0.0 - 172.16.127.255
- 172.16.128.0 - 172.16.255.255

Siendo los extremos inferiores y superiores de los rangos, las direcciones de subred y broadcast de cada uno, respectivamente.

## 7. Configuración de red en sucursal

Dado que la empresa adquirió la trama o dirección de red de clase C 200.200.200.0/24, para configurar la red de cada sucursal de manera que puedan albergar hasta 29 hosts (caso Sucursal 1), se puede emplear subnetting y particionar la red utilizando la máscara de subred 255.255.255.224 (o /27). El resultado es la obtención de  $2^3$  (8) subredes de  $2^5 - 2$  (30) hosts cada una, cada una de estas subredes puede asignarse a cada sucursal y esto permite que para todas las sucursales se puedan asignar direcciones IP para todos los hosts.

Si se quiere optimizar empleando VLSM (Variable Length Subnetting Mask), el proceso de configuración es distinto:

Ordenamiento decreciente según necesidad de hosts por red:

- Suc 1: 29 Host
- Suc 5: 23 Host
- Suc 7: 20 Host
- Suc 2: 17 Host
- Suc 6: 15 Host
- Suc 8: 15 Host
- Suc 3: 10 Host
- Suc 4: 6 Host

Para ubicar a la **sucursal 1** dentro de la trama adquirida se requiere una subred que permita disponer de al menos 29 direcciones para hosts, se utilizará entonces la primera red que resulta de aplicar la máscara 255.255.255.224, o /27, que permite ubicar 30 hosts utilizando 5 bits del tercer octeto. La red asignada a la sucursal 1 será **200.200.200.0/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.31**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 5**, también se requiere una subred de máscara /27. La red asignada a la sucursal 5 será **200.200.200.32/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección 200.200.200.63, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 7**, también se requiere una subred de máscara /27. La red asignada a la sucursal 7 será **200.200.200.64/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.95**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 2**, también se requiere una subred de máscara /27. La red asignada a la sucursal 2 será **200.200.200.96/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.127**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 6**, también se requiere una subred de máscara /27. La red asignada a la sucursal 6 será **200.200.200.128/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.159**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 8**, también se requiere una subred de máscara /27. La red asignada a la sucursal 8 será **200.200.200.160/27** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.191**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 3**, se puede usar una máscara /28, que permite ubicar 14 hosts utilizando 4 bits del tercer octeto. La red asignada a la sucursal 3 será **200.200.200.192/28** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.207**, que corresponde a la dirección de broadcast.

Para ubicar la **sucursal 4**, se puede usar una máscara /29, que permite ubicar 6 hosts utilizando 3 bits del tercer octeto. La red asignada a la sucursal 4 será **200.200.200.208/29** y su rango de direcciones alcanzará la dirección **200.200.200.215**, que corresponde a la dirección de broadcast.

En resumen, empezamos particionando la red 200.200.200.0 en 8 subredes de 32 direcciones cada una (30 asignables) y asignamos las 6 primeras a 6 sucursales:

- Subred 1: 200.200.200.0/27 → Sucursal 1
- Subred 2: 200.200.200.32/27 → Sucursal 5
- Subred 3: 200.200.200.64/27 → Sucursal 7
- Subred 4: 200.200.200.96/27 → Sucursal 2
- Subred 5: 200.200.200.128/27 → Sucursal 6
- Subred 6: 200.200.200.160/27 → Sucursal 8
- Subred 7: 200.200.200.192/27
  - Subred 7.0: 200.200.200.192/28 → Sucursal 3
  - Subred 7.1: 200.200.200.208/28
    - Subred 7.1.0: 200.200.200.208/29 → Sucursal 4
    - Subred 7.1.1: 200.200.200.216/29
- Subred 8: 200.200.200.224/27

En este punto todas las subredes asignadas a cada sucursal cubren el número de hosts necesarios y algunas de ellas tienen capacidad para sumar otros



hosts además de los requeridos. Se encuentran libres para futuros usos las subredes 7.1.1 (200.200.200.216/29) y 8 (200.200.200.224/27)