
	<p align="center">Ejercicios</p>	
<p>Módulo: Sistemas Informáticos</p> <p>Departamento: Informática y Comunicaciones</p>	<p align="center">UT3</p>	<p align="center">Página 1 de 10</p> <p align="center">Curso 2023/2024</p>

Instrucciones generales: A continuación, se presentan una serie de ejercicios relacionados con parte de los contenidos de la UT3. Posteriormente se procederá a publicar su corrección en las aulas virtuales con el objetivo de que el alumno pueda contrastar sus resultados. Se recomienda al alumnado que los realice con el fin de afianzar los contenidos correspondientes.

EJERCICIOS DE REDES

1.- En una instalación encontramos una serie de equipos con la misma máscara de subred (255.255.255.224) y cuyas direcciones IP son las que se exponen a continuación. Indicar cuántas redes existen, cuántas subredes y equipos existen, y cuántas subredes y equipos son posibles.

192.168.1.1 ; 192.168.1.34 ; 192.168.1.67 ; 192.168.1.100
 192.168.1.2 ; 192.168.1.36 ; 192.168.1.70 ; 192.168.1.104
 192.168.1.3 ; 192.168.1.37 ; 192.168.1.69 ; 192.168.1.103
 192.168.1.4 ; 192.168.1.40 ; 192.168.2.71 ; 192.168.2.111
 192.168.2.5 ; 192.168.2.44

- i. Todas las direcciones empiezan por 192.
 $192_d = 11000000_b$, luego deducimos que la red o redes que existen son de clase C.
- ii. Al ser de clase C, la dirección de red viene definida por los tres primeros bytes, y sólo se observan dos tipos:
 - a. 192.168.1 →
 - b. 192.168.2 → Hay **dos redes**.
- iii. La máscara de red de clase C es 255.255.255.0.
 El enunciado nos dice que la máscara de subred es 255.255.255.224.

Si cogemos el último octeto: $224_d = 11100000_b$, de lo que se concluye que existen 3 bits para subredes y 5 bits para servidores:

$2^3 = 8$ subredes por red.

$2^5 = 32$ equipos por subred, de los cuales son 30 direcciones válidas posibles, ya que no se coge la que está con todo a 0 (dirección de red) y la que está con todo a 1 (dirección de broadcast).

- iv. Ver a qué subred pertenece cada equipo y cuántas subredes existen:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

Las 8 subredes posibles de la red 192.168.1 son:

192.168.1.0	192.168.1.128
192.168.1.32	192.168.1.160
192.168.1.64	192.168.1.192
192.168.1.96	192.168.1.224

Las 8 subredes posibles de la red 192.168.2 son:

192.168.2.0	192.168.2.128
192.168.2.32	192.168.2.160
192.168.2.64	192.168.2.192
192.168.2.96	192.168.2.224

- A la subred 192.168.1.0 pertenecen los equipos:
192.168.1.1; 192.168.1.2; 192.168.1.3; 192.168.1.4
 - A la subred 192.168.1.32 pertenecen los equipos:
192.168.1.34; 192.168.1.36; 192.168.1.37; 192.168.1.40
 - A la subred 192.168.1.64 pertenecen los equipos:
192.168.1.67; 192.168.1.69; 192.168.1.70
 - A la subred 192.168.1.96 pertenecen los equipos:
192.168.1.100; 192.168.1.103; 192.168.1.104
- Red: 192.168.1
- A la subred 192.168.2.0 pertenece el equipo: 192.168.2.5
 - A la subred 192.168.2.32 pertenece el equipo: 192.168.2.44
 - A la subred 192.168.2.64 pertenece el equipo: 192.168.2.71
 - A la subred 192.168.2.96 pertenece el equipo: 192.168.2.111
- Red: 192.168.2

Se puede comprobar que cada equipo pertenece a la red correcta realizando la operación pertinente:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

Equipo: 192.168.2.71 Máscara de subred: 255.255.255.224 → Subred: 192.168.2.64

192.168.2.71 → 11000000.10101000.00000010.01000111 AND
255.255.255.224 → 11111111.11111111.11111111.11100000

11000000.10101000.00000010.01000000 → 192.168.2.64

Conclusión:

Redes existentes: 2 → 192.168.1 y 192.168.2

Subredes existentes: 8

Equipos existentes: 18

Subredes posibles: 16 (8 por red).

Equipos posibles en función de las subredes existentes: 256 (32 por subred → $32 \times 8 = 256$).

Equipos posibles en función de las redes existentes: 512

32 equipos por subred, 8 subredes por red y 2 redes:

$32 \times 8 \times 2 = 512$.

2.- En una instalación encontramos una serie de equipos con la misma máscara de subred (255.255.255.224) y cuyas direcciones IP son las que se exponen a continuación. Indicar cuántas redes existen, cuántas subredes y equipos existen, y cuántas subredes y equipos son posibles.

10.0.1.129 ; 10.0.1.162 ; 10.1.1.195 ; 10.1.1.228
10.0.1.130 ; 10.0.1.164 ; 10.1.1.198 ; 10.1.1.232
10.0.1.131 ; 10.0.1.165 ; 10.1.1.197 ; 10.1.1.233
10.0.1.132 ; 10.0.1.168 ; 10.1.2.199 ; 10.1.2.239
10.0.2.133 ; 10.0.2.172

- i. Todas las direcciones empiezan por 10.
 $10_d = 00001010_b$, luego deducimos que la red o redes que existen son de clase A.
- ii. Al ser de clase A, la dirección de red viene definida por el primer byte, y sólo se observa un tipo:
 - a. **10** → Solamente **hay una red**.
- iii. La máscara de red de clase A es 255.0.0.0.
El enunciado nos dice que la máscara de subred es 255.255.255.224.

Si cogemos los tres últimos octetos $255.255.224_d = 11111111.11111111.11100000_b$, de lo que se concluye que existen 19 bits para subredes y 5 bits para servidores:

$2^{19} = 524288$ subredes por red.

$2^5 = 32$ equipos por subred, de los cuales son 30 direcciones válidas posibles, ya que no se coge la que está con todo a 0 (dirección de red) y la que está con todo a 1 (dirección de broadcast).

- iv. Ver a qué subred pertenece cada equipo y cuántas subredes existen:

$N^{\circ} \text{ subred} = \text{IP Servidor AND Máscara}$

- A la subred 10.0.1.128 pertenecen los equipos:
10.0.1.129; 10.0.1.130; 10.0.1.131; 10.0.1.132
- A la subred 10.0.1.160 pertenecen los equipos:
10.0.1.162; 10.0.1.164; 10.0.1.165; 10.0.1.168
- A la subred 10.0.2.128 pertenece el equipo: 10.0.2.133
- A la subred 10.0.2.160 pertenece el equipo: 10.0.2.172
- A la subred 10.1.1.192 pertenecen los equipos:
10.1.1.195; 10.1.1.197; 10.1.1.198
- A la subred 10.1.1.224 pertenecen los equipos:
10.1.1.228; 10.1.1.232; 10.1.1.233
- A la subred 10.1.2.192 pertenece el equipo: 10.1.2.199
- A la subred 10.1.2.224 pertenece el equipo: 10.1.2.239

Se puede comprobar que cada equipo pertenece a la red correcta realizando la operación pertinente:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

Equipo: 10.0.2.172 Máscara de subred: 255.255.255.224 → Subred: 10.0.2.160

10.0.2.172 → 00001010.00000000.00000010.10101100 AND
255.255.255.224 → 11111111.11111111.11111111.11100000

00001010.00000000.00000010.10100000 → 10.0.2.160

Conclusión:

Redes existentes: 1 → 10

Subredes existentes: 8

Equipos existentes: 18

Subredes posibles: 524288 (todas de la misma red).

Equipos posibles en función de las subredes existentes: 256 (32 por subred → $32 \cdot 8 = 256$).

Equipos posibles en función de las redes existentes: 16777216

32 equipos por subred, 524288 subredes por red y 1 red:

$32 \cdot 524288 \cdot 1 = 16777216$.

3.- En una instalación encontramos una serie de equipos con la misma máscara de subred (255.255.255.224) y cuyas direcciones IP son las que se exponen a continuación. Indicar cuántas redes existen, cuántas subredes y equipos existen, y cuántas subredes y equipos son posibles.

172.26.1.129 ; 172.26.1.162 ; 172.27.1.195 ; 172.27.1.228
 172.26.1.130 ; 172.26.1.164 ; 172.27.1.197 ; 172.27.1.232
 172.26.1.131 ; 172.26.1.165 ; 172.27.1.198 ; 172.27.1.233
 172.26.1.132 ; 172.26.1.168 ; 172.27.1.199 ; 172.27.2.239
 172.26.2.133 ; 172.26.2.172

- i. Todas las direcciones empiezan por 172.
 $172_d = 10101100_b$, luego deducimos que la red o redes que existen son de clase B.
- ii. Al ser de clase B, la dirección de red viene definida por los dos primeros bytes, y sólo se observan dos tipos:
 - a. 172.26
 - b. 172.27

→ Hay **dos redes**.
- iii. La máscara de red de clase B es 255.255.0.0.
 El enunciado nos dice que la máscara de subred es 255.255.255.224.

Si cogemos los dos últimos octetos $255.224_d = 11111111.11100000_b$, de lo que se concluye que existen 11 bits para subredes y 5 bits para servidores:

$2^{11} = 2048$ subredes por red.

$2^5 = 32$ equipos por subred, de los cuales son 30 direcciones válidas posibles, ya que no se coge la que está con todo a 0 (dirección de red) y la que está con todo a 1 (dirección de broadcast).

- iv. Ver a qué subred pertenece cada equipo y cuántas subredes existen:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

- A la subred 172.26.1.128 pertenecen los equipos:
 172.27.1.129; 172.26.1.130; 172.26.1.131; 172.26.1.132
 - A la subred 172.26.1.160 pertenecen los equipos:
 172.26.1.162; 172.26.1.164; 172.26.1.165; 172.26.1.168
 - A la subred 172.26.2.128 pertenece el equipo: 172.26.2.133
 - A la subred 172.26.2.160 pertenece el equipo: 172.26.2.172
- } Red: 172.26
-
- A la subred 172.27.1.192 pertenecen los equipos:
 172.27.1.195; 172.27.1.197; 172.27.1.198; 172.27.1.199
 - A la subred 172.27.1.224 pertenecen los equipos:
 172.27.1.228; 172.27.1.232; 172.27.1.233;
 - A la subred 172.27.2.223 pertenece el equipo: 172.27.2.239
- } Red: 172.27

Se puede comprobar que cada equipo pertenece a la red correcta realizando la operación pertinente:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

Equipo: 172.26.2.172 Máscara de subred: 255.255.255.224 ➔ Subred: 172.26.2.160

172.26.2.172 ➔ 10101100.00011010.00000010.10101100 AND
255.255.255.224 ➔ 11111111.11111111.11111111.11100000

10101100.00011010.00000010.10100000 ➔ 172.26.2.160

Conclusión:

Redes existentes: 2 ➔ 172.26 y 172.27

Subredes existentes: 7

Equipos existentes: 18

Subredes posibles: 4096 (2048 por red).

Equipos posibles en función de las subredes existentes: 224 (32 por subred ➔ $32 \times 7 = 224$).

Equipos posibles en función de las redes existentes: 131072

32 equipos por subred, 2048 subredes por red y 2 redes:

$32 \times 2048 \times 2 = 131072$.

4.- Su red utiliza la dirección IP 172.30.0.0/16 (**notación de prefijo de red**). Inicialmente existen 25 subredes, con un mínimo de 1000 hosts por subred. Se proyecta un crecimiento en los próximos años de un total de 55 subredes. ¿Qué máscara de subred se deberá utilizar?

- a. 255.255.240.0
- b. 255.255.248.0
- c. 255.255.252.0
- d. 255.255.254.0
- e. 255.255.255.0

Se analiza la clase de red:

$172_d = 10101100_b \rightarrow$ Clase B

Máscara de clase B: 255.255.0.0 \rightarrow Hay dos octetos (16 bits para subredes).

Puede haber un máximo de $2^{16} = 65536$ subredes.

Inicialmente hay 25 subredes, luego se necesitan 5 bits: $2^5 = 32$.

Para 1000 hosts por subred hacen falta 10 bits: $2^{10} = 1024$.

Por tanto, sobra un bit de la máscara ampliada para tener más subredes:

11111111.11111111.11111111.00000000

Para que en el futuro hay 55 subredes serán necesarios 6 bits para subredes: $2^6 = 64$.

Para tener 1000 hosts por subred son necesarios 10 bits para hosts: $2^{10} = 1024$.

Máscara de subred: 11111111.11111111.11111111.00000000 \rightarrow 255.255.252.0

5.- Una red está dividida en 8 subredes de una clase B. ¿Qué máscara de subred se deberá utilizar si se pretende tener 2500 host por subred?

- a. 255.248.00
- b. 255.255.240.0
- c. 255.255.248.0
- d. 255.255.255.255
- e. 255.255.224.0
- f. 255.255.252.0
- g. 172.16.252.0

Clase B \rightarrow Máscara 255.255.0.0

Tenemos los dos últimos bytes para subredes.

Puede haber un máximo de $2^{16} = 65536$ subredes.

- Para tener 8 subredes son necesarios 3 bits $\rightarrow 2^3 = 8$.

- Para tener 2500 hosts por subred son necesarios 12 bits para hosts $\rightarrow 2^{12} = 4096$ ($2^{11} = 2048$, no llega).

- Por tanto:

3 bits para subredes + 12 bits para hosts = 15 bits. Son 16 los que tenemos disponibles por ser una red de clase B, luego queda un bit sin asignar:

11111111.11111111.11111111.00000000 \rightarrow 255.255.?.0

Dado que no es conveniente considerar la subred todo 0 y todo 1 ([Ver subred cero y todo uno](#)), ese bit se asigna para subredes, y así hay margen para no utilizar dichas subredes:

11111111.11111111.11110000.00000000 \rightarrow 255.255.240.0

6.- ¿Cuál de los siguientes equipos no pertenece a la misma subred 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

172_d = 10101100_b → Red de clase B:
Máscara 255.255.0.0 → Dos octetos (16 bits) para subredes.

El tercer octeto de la máscara de subred es 224_d = 11100000:
Se utilizan 3 bits para subredes, es decir, la red 172.16 tiene $2^3 = 8$ subredes.
Se utilizan 5+8 = 13 bits para hosts, es decir, cada subred tiene $2^{13} = 8192$ equipos.

Por tanto, el octeto que indica el cambio de subred será el tercero, luego es el único que se comprueba, para lo cual nos ayudamos de la fórmula:

Nº subred = IP Servidor AND Máscara

Las 8 subredes posibles de la red 172.16 son:

10101100.00010000.00000000.00000000 → 172.16.0.0
10101100.00010000.00100000.00000000 → 172.16.32.0
10101100.00010000.01000000.00000000 → 172.16.64.0
10101100.00010000.01100000.00000000 → 172.16.96.0
10101100.00010000.10000000.00000000 → 172.16.128.0
10101100.00010000.10100000.00000000 → 172.16.160.0
10101100.00010000.11000000.00000000 → 172.16.192.0
10101100.00010000.11100000.00000000 → 172.16.224.0

172.16.66.24 → 10101100.00010000.01000010.00011000 AND
255.255.224.0 → 11111111.11111111.11100000.00000000
10101100.00010000.01000000.00000000 → 172.16.64.0

172.16.65.33 → 10101100.00010000.01000001.00100001 AND
255.255.224.0 → 11111111.11111111.11100000.00000000
10101100.00010000.01000000.00000000 → 172.16.64.0

172.16.64.42 → 10101100.00010000.01000000.00101010 AND
255.255.224.0 → 11111111.11111111.11100000.00000000
10101100.00010000.01000000.00000000 → 172.16.64.0

172.16.63.51 → 10101100.00010000.00111111.00110011 AND
255.255.224.0 → 11111111.11111111.11100000.00000000
10101100.00010000.00100000.00000000 → 172.16.32.0

7.- Se tiene una dirección IP 172.17.111.0 con máscara de subred 255.255.254.0, ¿cuántas subredes y cuántos hosts válidos habrá por subred?

- a. 126 subredes con 512 hosts cada una.
- b. 128 subredes con 510 hosts cada una.
- c. 126 subredes con 510 hosts cada una.
- d. 126 subredes con 1022 hosts cada una.

- Se debe considerar el enlace de antes, y no tener en cuenta las redes de todo 0 y todo 1.
[Ver subred cero y todo uno](#)
- De igual forma, no se consideran válidas las direcciones de host con todo a 0 (dirección de red) y con todo a 1 (dirección de broadcast).

$172_d = 10101100_b \rightarrow$ Red de clase B:

Máscara de red de clase B: 255.255.0.0 \rightarrow Dos octetos (16 bits) para subredes.

Máscara de subred 255.255.254.0 $\rightarrow 254_d = 11111110_b$, luego hay 7 bits para subredes y 9 bits para host:

$2^7 = 128$ subredes posibles

$2^9 = 512$ hosts por subred.

- Si no se considera la primera y última subred del rango, quedan 126 subredes válidas.
- Si no se considera dirección válida de host la primera y la última, quedan 510 hosts válidos.

Habrá 126 subredes válidas con 510 hosts cada una.

8.- Se está designando un direccionamiento IP para cuatro subredes con la red 10.1.1.0. Se prevé un crecimiento de una red por año en los próximos cuatro años. ¿Cuál será la máscara que permita la mayor cantidad de hosts?

- a. 255.0.0.0
- b. 255.254.0.0
- c. 255.240.0.0
- d. 255.255.255.0

- Se calcula la clase de la red:
 - o $10_d = 00001010_b \rightarrow$ Clase A
 - o Máscara de red de clase A: 255.0.0.0 \rightarrow tres octetos (24 bits) para subredes.
 - o Puede haber un máximo de $2^{24} = 16777216$ subredes.
- Para cuatro subredes son necesarios 2 bits ($2^2 = 4$). Si el crecimiento será de 1 red por año, y hay 4 subredes por red, en cuatro años habrá 4 redes con 4 subredes cada una, luego quedarán en total $4 \times 4 = 16$ subredes.
- Finalmente queda:
 - o 4 bits para subredes ($2^4 = 16$).
 - o 20 bits para host.
- La máscara de red queda:
 - o 11111111.11110000.00000000.00000000 $\rightarrow 255.240.0.0$

9.- A partir de la dirección IP 172.18.71.2 con máscara 255.255.248.0, ¿cuál es la dirección de subred y de broadcast a la que pertenece el host?

- a. Dirección de subred 172.18.64.0 y broadcast 172.18.80.255
- b. Dirección de subred 172.18.32.0 y broadcast 172.18.71.255
- c. Dirección de subred 172.18.32.0 y broadcast 172.18.80.255
- d. Dirección de subred 172.18.64.0 y broadcast 172.18.71.255

- Se aplican las fórmulas:

Nº de subred = IP Servidor AND Máscara

172.18.71.2 → 10101100.00010010.01000111.00000010 AND
255.255.248.0 → 11111111.11111111.11111000.00000000

10101100.00010010.01000000.00000000 → 172.18.64.0 Subred.

Nº de broadcast = IP Servidor OR Inverso máscara

172.18.71.2 → 10101100.00010010.01000111.00000010 OR
Inverso → 00000000.00000000.00000111.11111111

10101100.00010010.01000111.11111111 → 172.18.71.255 Broadcast.

10.- Una red de 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 hosts por subred?

- a. /19
- b. /21
- c. /22
- d. /24

- Clase B → Máscara 255.255.0.0: dos octetos (16 bits) para subredes.
- Notación prefijo de red → Representa los bits que no están a 0.
- Para direccionar 24 subredes son necesarios 5 bits → $2^5 = 32$.
- Para direccionar 2000 hosts son necesarios 11 bits → $2^{11} = 2048$.

Por tanto, la máscara de subred queda:

11111111.11111111.11111000.00000000

Notación prefijo de red: /21.

255.255.248.0