

## Guía de Ejercicios de Cálculo de Subredes

**EJEMPLO 1.-** Para la red 192.168.10.0 con máscara 255.255.255.0, obtener 8 subredes.

Solución:

### 1. Comprobar si se pueden tener esas subredes con la configuración dada.

Si, si es posible tener las 8 subredes, porque hay suficientes bits a 0 en la máscara. Hay 8 bits a cero (y  $2^8$  es mayor que 8), como se puede observar en la máscara:

**11111111.11111111.11111111.00000000**

Los bits a 0 son los bits en verde. Esta máscara la ampliaremos para crear subredes, pero claro, la ampliaremos cambiando ceros por unos de forma que volvamos a obtener una máscara que sea correcta.

### 2. Calcular el número de bits mínimo para los subredes.

Para tener las subredes que has especificado es necesario utilizar al menos 3 bits, porque  $2^3=8$  y este resultado es mayor o igual a 8 (que son el número de subredes que necesitas). Esos bits son los que deberás modificar para cambiar el número de subred.

Ahora, fíjate bien, a continuación se expone la máscara origen indicando en verde los bits que serán utilizados para especificar (en la dirección ip) el número de subred:

**11111111.11111111.11111111.00000000**

### 3. Calcular la máscara ampliada.

Ahora, partiendo del cálculo que se ha hecho en el paso de antes, calcular los bits reservados para indicar el número de subred, calculamos la máscara ampliada cambiando esos ceros reservados para subredes en unos, o lo que es lo mismo, los bits que se han marcado como verdes debemos convertirlos en unos. Tal y como se indica a continuación:

Máscara origen: **11111111.11111111.11111111.00000000** (255.255.255.0)

Máscara ampliada: **11111111.11111111.11111111.11100000** (255.255.255.224)

A partir de ahora, **todas las subredes que tengamos usarán esta máscara ampliada (todas la misma)**. Los unos en color verde de la máscara ampliada son los que tendremos que cambiar en la dirección IP para indicar el número de subred.

### 4. ¿Cuántos equipos habrá por subred?

Los ceros de la máscara ampliada son los que utilizaremos para indicar el número de host dentro de cada subred. Como puedes observar en la máscara ampliada, tenemos 5 bits reservados para indicar el número de host dentro de cada subred y esto nos permite tener  $2^5-2$  hosts por subred, o lo que es lo mismo, 30 hosts.

## 5. ¿Que tenemos que modificar en la dirección de red?

Ahora, la máscara ampliada nos indica que bits podemos cambiar en la dirección de red. La dirección de red para la dirección ip que has indicado es: 192.168.10.0, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos sería:

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.11100000 - 255.255.255.224  
Dirección de red: 11000000.10101000.00001010.00000000 - 192.168.10.0

Como puedes observar, los bits en rojo, son los que estaban de la máscara anterior, y esos no se podrán modificar, son intocables. Los bits en verde son los que modificaremos para indicar la subred, pero ojo, los cambiamos en la dirección de red, no en la máscara ampliada, y los bits en azul los cambiamos para indicar la dirección del equipo.

## 6. Listado de las subredes que habría

A continuación, se muestran todas las subredes que se podrían crear con la configuración dada.

Es importante a considerar que estas subredes parten desde la subred 0 (cero), ya que los bits de subred son ceros. Aun así estas subredes son todas válidas. En este caso tenemos desde la Subred 0 a la Subred 7 .. (8 subredes)

Ten en cuenta que la dirección de subred indica el primer equipo de la subred y que la dirección de broadcast el último equipo de dicha subred. Además, ten en cuenta que todas las subredes tienen la misma máscara ampliada (255.255.255.224):

Nº de Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
0	192.168.10.0 (11000000.10101000.00001010.00000000)	192.168.10.31 (11000000.10101000.00001010.00011111)
1	192.168.10.32 (11000000.10101000.00001010.00100000)	192.168.10.63 (11000000.10101000.00001010.00111111)
2	192.168.10.64 (11000000.10101000.00001010.01000000)	192.168.10.95 (11000000.10101000.00001010.01011111)
3	192.168.10.96 (11000000.10101000.00001010.01100000)	192.168.10.127 (11000000.10101000.00001010.01111111)
4	192.168.10.128 (11000000.10101000.00001010.10000000)	192.168.10.159 (11000000.10101000.00001010.10011111)
5	192.168.10.160 (11000000.10101000.00001010.10100000)	192.168.10.191 (11000000.10101000.00001010.10111111)
6	192.168.10.192 (11000000.10101000.00001010.11000000)	192.168.10.223 (11000000.10101000.00001010.11011111)
7	192.168.10.224 (11000000.10101000.00001010.11100000)	192.168.10.255 (11000000.10101000.00001010.11111111)

**NOTA:** Para obtener alguna subred en específico, se debe obtener el decimal asociado, respecto de los bits de subred (en este ejemplo, 3 bits de subred)

Si quiere obtener la Subred 5..... Los bits en verde (101), es el numero 5

5	192.168.10.160 (11000000.10101000.00001010.10100000)
---	---------------------------------------------------------

Si quiere obtener la Subred 3..... Los bits en verde (011), es el numero 3

3	192.168.10.96 (11000000.10101000.00001010.01100000)
---	--------------------------------------------------------

**EJEMPLO 2.-** Para la red 192.168.50.0 con mascara 255.255.255.0, obtener subredes, de 60 host c/u.

### 1. Comprobar si se pueden tener todos esos equipos con la configuración dada.

Si, si es posible tener los **60** equipos por subred, porque hay suficientes bits a 0 en la máscara. Hay **8** bits a cero (y  $2^8 - 2$  es mayor que 60), como se puede observar en la mascará:

11111111.11111111.11111111.00000000

Los bits a 0 son los bits en verde. Esta mascara la ampliaremos para crear subredes, pero claro, la ampliaremos cambiando ceros por unos de forma que volvamos a obtener una máscara que sea correcta.

### 2. Calcular el número de bits mínimo para los equipos.

Para tener los equipos que has especificado es necesario utilizar al menos **6** bits, porque  $2^6 - 2 = 62$  y este resultado es mayor o igual a 60 (que son el número de hosts que tu has especificado). Esos bits son los que deberás modificar para cambiar el número de hosts dentro de la misma subred, es decir, para asignarle una nueva dirección IP dentro de la misma subred a un equipo nuevo.

Ahora, fíjate bien, a continuación se expone la máscara origen indicando en azul los bits que serán utilizados para especificar (en la dirección ip) el número de host dentro de la misma subred:

11111111.11111111.11111111.00000000

Fíjate que el número de equipos que habrá en cada subred (62) será mayor que el número de equipos que tu has especificado (60), esto es inevitable porque obviamente, no podemos partir un bit por la mitad.

### 3. Calcular la máscara ampliada.

Ahora, partiendo del calculo que se ha hecho en el paso de antes, calcular los bits reservados para el número de host, calculamos la mascara ampliada cambiando los ceros que no serán utilizados para hosts en unos, es decir, los bits que se han marcado como verdes debemos convertirlos en unos. Tal y como se indica a continuación:

Mascara origen: 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0)

Mascara ampliada: 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192)

A partir de ahora, **todas las subredes tengamos usarán esta máscara ampliada (todas la misma).** Los unos en color verde de la máscara ampliada son los que tendremos que cambiar en la dirección IP para cambiar el número de subred.

### 4. ¿Cuántas subredes habrá?

Como puedes observar, tenemos 2 bits reservados para la creación de subredes y esto nos permite tener  $2^2$  subredes, o lo que es lo mismo, 4 subredes.

## 5. ¿Que tenemos que modificar en la dirección de red?

Ahora, la máscara ampliada nos indica que bits podemos cambiar en la dirección de red. La dirección de red para la dirección ip que has indicado es: 192.168.50.0, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos sería:

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.11000000 - 255.255.255.192  
Dirección de red: 11000000.10101000.00110010.00000000 - 192.168.50.0

Como puedes observar, los bits en rojo, son los que estaban de la máscara anterior, y esos no se podrán modificar, son intocables. Los bits en verde son los que modificaremos para indicar la subred, pero ojo, los cambiamos en la dirección de red, no en la máscara ampliada, y los bits en azul los cambiamos para indicar la dirección del equipo.

## 6. Listado de las subredes que habría

A continuación, se muestran todas las subredes que se podrían crear con la configuración dada. Ten en cuenta que la dirección de subred indica el primer equipo de la subred y que la dirección de broadcast el último equipo de dicha subred. Además, ten en cuenta que todas las subredes tienen la misma máscara ampliada (255.255.255.192):

Nº de Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
0	192.168.50.0 (11000000.10101000.00110010.00000000)	192.168.50.63 (11000000.10101000.00110010.00111111)
1	192.168.50.64 (11000000.10101000.00110010.01000000)	192.168.50.127 (11000000.10101000.00110010.01111111)
2	192.168.50.128 (11000000.10101000.00110010.10000000)	192.168.50.191 (11000000.10101000.00110010.10111111)
3	192.168.50.192 (11000000.10101000.00110010.11000000)	192.168.50.255 (11000000.10101000.00110010.11111111)

**NOTA:** Para obtener algún host en específico, se debe obtener el decimal asociado a los bits de subred (2 bits de subred).

**Ejemplo:** El host 36, de la subred 2

Obtenemos la subred 2, de acuerdo a los bits de host, como se mostro en el ejemplo 1.

2	192.168.50.128 (11000000.10101000.00110010.10000000)
---	---------------------------------------------------------

Los bits en verde (bits de red), hacen el numero 2 → 10 en binario

Ahora ya teniendo la subred 2, buscamos el host 36, considerando los bits de host. (6 bits de host)

36 → 100100

11000000.10101000.00110010.10100100 → 192.168.50.164 → Host 36, de la subred 2

## **Ejercicios:**

1. 6 Subredes mínimo.... IP 180.10.1.0 Máscara: 255.255.254.0
2. Subredes de 120 host mínimo.. IP: 172.15.35.0 Máscara: 255.255.255.0
3. 100 subredes mínimo. IP 10.0.0.0 Máscara: 255.0.0.0. Obtener las subredes 39, 76, 87, 99
4. Obtener 2000 host mínimo por subred. IP 153.15.0.0 255.255.192.0. Obtener:
  - a. El host 1312, de la subred 3.
  - b. El host 287, de la subred 5.
  - c. El host 1898, de la subred 6.
5. 30 Subredes mínimo.... IP 190.10.0.0 Máscara: 255.255.192.0 Obtener las subredes 15,20,30
6. Subredes de 500 host mínimo... IP: 172.15.0.0 Máscara: 255.224.0.0
  - a. El host 254, de la subred 3854.
  - b. El host 64, de la subred 198.
  - c. El host 487, de la subred 2670.
7. Subredes de 12 host mínimo... IP: 201.154.10.0 Máscara: 255.255.255.224. Obtener el host 4, 7, 9, de la 1ª subred y el host 3, 8, 11 de la 2ª subred.
8. Su red utiliza la dirección IP 172.30.0.0/16. 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
9. ¿Cuáles de las siguientes subredes no pertenece a la misma red si se ha utilizado la máscara de subred 255.255.224.0?
  - [ ] 172.16.66.24
  - [ ] 172.16.65.33
  - [ ] 172.16.64.42
  - [ ] 172.16.63.51

**Pueden inventar ejercicios, y hacer los cálculos necesarios. Cualquier duda o consulta a:**  
**javier.moya03@docentes.inacap.cl**