

# TALLER DE CÁLCULO DE SUBREDES

Iván Fernando Bermúdez López. Omar Andrés Esquivel Caicedo.

Programa de Ingeniería Electrónica. Facultad de Ingenierías. Universidad del Quindío. 2014.

1. 6 Subredes mínimo.... IP 180.10.1.0 Máscara: 255.255.254.0

**Respuesta:**

**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 tan solo se necesita de 6 ( $2^6$  es mayor que 6).

Pasamos la máscara a binario:

255.255.254.0  
11111111.11111111.11111110.00000000

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.

**Calcular el número de bits mínimo para las subredes.** Para tener las subredes que has especificado (6) es necesario utilizar al menos 3 bits, porque  $2^3=8$  y este resultado es mayor a 6. Esos bits se deben modificar para cambiar el número de subred. 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:

11111111.11111111.11111110.00000000

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: 11111111.11111111.11111110.00000000 (255.255.254.0)

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192)

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: 180.10.1.0, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos serían:

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.11000000 -255.255.255.192

Dirección de red: 10110100.00001010.00000001.00000000 -180.10.1.0

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.

**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 que son las mínimas obtenidas con los 3 bits seleccionados). Se tiene 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):

Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
0	180.10.0.0 (10110100.00001010.00000000.00000000)	180.10.0.63 (10110100.00001010.00000000.00111111)
1	180.10.0.64 (10110100.00001010.00000000.00100000)	180.10.0.127 (10110100.00001010.00000000.00111111)
2	180.10.0.128 (10110100.00001010.00000000.00100000)	180.10.0.191 (10110100.00001010.00000000.00111111)
3	180.10.0.192 (10110100.00001010.00000000.00100000)	180.10.0.255 (10110100.00001010.00000000.00111111)
4	180.10.1.0 (10110100.00001010.00000000.10000000)	180.10.1.63 (10110100.00001010.00000000.10011111)
5	180.10.1.64 (10110100.00001010.00000000.10000000)	180.10.1.127 (10110100.00001010.00000000.10011111)
6	180.10.1.128 (10110100.00001010.00000000.10000000)	180.10.1.191 (10110100.00001010.00000000.10011111)

7	180.10.1.192 (10110100.00001010.00000001.11000000)	180.10.1.255 (10110100.00001010.00000001.11111111)
---	--	--

2. Subredes de 120 host mínimo. IP: 172.15.35.0 Máscara: 255.255.255.0

#### Respuesta:

Si, si es posible tener los 120 host por subred, porque hay suficientes bits a 0 en la máscara. Hay 8 bits a cero (y  $2^8 - 2$  es igual a 254 y desde luego mayor que 120), como se puede observar en la máscara:

255.255.255.0  
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.

Calcular el número de bits mínimo para los equipos. Para tener los equipos que están especificados es necesario utilizar al menos 6 bits, porque  $2^7 - 2 = 126$  y este resultado es mayor que 120 (que son el número de hosts especificados). 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. 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

Calcular la máscara ampliada. Ahora, partiendo del cálculo que se realizó en el paso de anterior, calcular los bits reservados para el número de host, calculamos la máscara 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:

Máscara origen: 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0)  
Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.10000000 (255.255.255.128)

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.

¿Cuántas subredes habrá? Se puede observar, tenemos 1 bit reservados para la creación de subredes y esto nos permite tener  $2^1$  subredes, o lo que es lo mismo, 2 subredes.

¿Qué 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: 172.15.35.0, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos sería:

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111111.10000000 - 255.255.255.128  
Dirección de red: 10101100.00001111.00100011.00000000 - 172.15.35.0

Los bits en verde son los que modificaremos para indicar la subred, teniendo en cuenta que se cambian la dirección de red, no en la máscara ampliada.

El Listado de las subredes que habría, se muestran todas las subredes que se podrían crear con la configuración dada. Conociendo 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 (255.255.255.128):

Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
0	172.15.35.0 (10101100.00001111.00100011.00000000)	172.15.35.127 (10101100.00001111.00100011.01111111)
1	172.15.35.128 (10101100.00001111.00100011.10000000)	172.15.35.255 (10101100.00001111.00100011.11111111)

3. 100 subredes mínimo. IP 10.0.0.0 Máscara: 255.0.0.0. Obtener las subredes 39, 76, 87, 99

**Respuesta:**

Dada la máscara de red 255.0.0.0, que es clase A, y mediante la fórmula  $2^n$ , donde  $n$  es el número mínimo de bits para representar las subredes, para este caso tiene que ser mayor a 100 (mínima cantidad de subredes solicitadas), reemplazando en la formula, se tiene:

$$2^n = 2^7 = 128$$

Como el resultado es mayor 100 (que son el número de subredes que necesitas). 7 son los bits que se deberán modificar para cambiar el número de subred.

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. Pasando la máscara a binario, se obtiene:

**255.0.0.0**  
**11111111.00000000.00000000.00000000**

Para calcular la máscara ampliada. Se parte del resultado que se ha consiguió en el paso anterior, calcular los bits reservados para indicar el número de subred, se calcula la máscara ampliada, cambiando los ceros reservados para subredes en unos, o lo que es lo mismo, los bits denotados en verde convertirlos en unos. Tal y como se indica a continuación:

Mascara origen: **11111111.00000000.00000000.00000000** -255.0.0.0  
Mascara ampliada: **11111111.11111110.00000000.00000000** -255.254.0.0

**La máscara ampliada indica que bits se pueden cambiar en la dirección de red IP.** La dirección de red para la dirección IP indicada es: **10.0.0.0**, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificados serán:

Máscara ampliada: **11111111.11111110.00000000.00000000** -255.254.0.0  
Dirección de red: **00001010.00000000.00000000.00000000** - 10.0.0.0

Los bits en verde son los que se modificaran para indicar la subred, conociendo que los que se cambiaran son los de la dirección de red, no en la máscara ampliada.

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 99, (100 subredes), sin embargo, se muestran una en específico.

N° Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
39	<b>10.78.0.0</b> (00001010. <b>01001110</b> .00000000.00000000)	<b>10.79.255.255</b> (00001010. <b>01001111</b> .11111111.11111111)
76	<b>10.152.0.0</b> (00001010. <b>10011000</b> .00000000.00000000)	<b>10.153.255.255</b> (00001010. <b>10011001</b> .11111111.11111111)
87	<b>10.174.0.0</b> (00001010. <b>10101110</b> .00000000.00000000)	<b>10.175.255.255</b> (00001010. <b>10101111</b> .11111111.11111111)
99	<b>10.198.0.0</b> (00001010. <b>11000110</b> .00000000.00000000)	<b>10.199.255.255</b> (00001010. <b>11000111</b> .11111111.11111111)

4. Obtener 2000 host mínimo por subred. IP 153.15.0.0, mascara: 255.255.192.0. Obtener:

- El host 1312, de la subred 3.
- El host 287, de la subred 5.
- El host 1898, de la subred 6.

### Respuesta:

Si, si es posible tener los 2000 host por subred, porque hay suficientes bits a 0 en la máscara. Hay 11 bits a cero (y  $2^{11} - 2$  es igual a 2048 y desde luego mayor que 2000), como se puede observar en la máscara:

**255.255.192.0**  
**11111111.11111111.11000000.00000000**

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.

Calcular el número de bits mínimo para los equipos. Para tener los equipos que están especificados es necesario utilizar al menos 11 bits, porque  $2^{11} - 2 = 2046$  y este resultado es mayor que 2000 (que son el número de hosts especificados). 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. 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:

**11111111.11111111.11000000.00000000**

Calcular la máscara ampliada. Ahora, partiendo del cálculo que se realizó en el paso de anterior, calcular los bits reservados para el número de host, calculamos la máscara 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:

Máscara origen: **11111111.11111111.11000000.00000000** (255.255.192.0)  
Máscara ampliada: **11111111.11111111.11110000.00000000** (255.255.248.0)

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.

¿Cuántas subredes habrá? Se puede observar, tenemos 3 bit reservados para la creación de subredes y esto nos permite tener  $2^3$  subredes, o lo que es lo mismo, 8 subredes, las necesarias para identificar las que nos pide el problema.

¿Qué 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: **153.15.0.0**, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos sería:

Máscara ampliada: **11111111.11111111.11110000.00000000** - 255.255.248.0  
Dirección de red: **10011001.00001111.00000000.00000000** - 153.15.0.0

Los bits en verde son los que modificaremos para indicar la subred, teniendo en cuenta que se cambian la dirección de red, no en la máscara ampliada, y los bits en azul los cambiamos para indicar la dirección del equipo.

El Listado de las subredes que habría, se muestran todas las subredes que se podrían crear con la configuración dada. Conociendo 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 (255.255.248.0)

- a) El host 1312, de la subred 3
- b) El host 287, de la subred 5.
- c) El host 1898, de la subred 7.

Nº de Subred	Dirección de subred	Host Pedido
3	<b>153.15.24.0</b> (10011001.00001111.00 <b>011000.00000000</b> )	<b>153.15.29.32</b> (10011001.00001111.00 <b>011101.00100000</b> )

5	153.15.40.0 (10011001.00001111.00101000.00000000)	153.15.41.31 (10011001.00001111.00101001.00011111)
7	153.15.56.0 (10011001.00001111.00111000.00000000)	153.15.63.106 (10011001.00001111.00111111.01101010)

5. 30 Subredes mínimo.... IP 190.10.0.0 Máscara: 255.255.192.0 Obtener las subredes 15, 20, 30

#### Respuesta:

Dada la máscara de red 255.255.192.0, que es clase C, y mediante la fórmula  $2^n$ , donde  $n$  es el número mínimo de bits para representar las subredes, para este caso tiene que ser mayor o igual a 30 (mínima cantidad de subredes solicitadas), reemplazando en la formula, se tiene:

$$2^n = 2^5 = 32$$

Como el resultado es mayor 30 (que son el número de subredes que se necesitan). 5 son los bits que se deberán modificar para cambiar el número de subred, demostrado en la formula anterior.

A continuación se expone la máscara origen indicando en verde los bits que serán utilizados para especificar (el número de subred en la dirección IP asignada. Pasando la máscara a binario, se obtiene:

255.255.192.0  
11111111.11111111.11000000.00000000

Para calcular la máscara ampliada. Se parte del resultado que se ha consiguió en el paso anterior, calcular los bits reservados para indicar el número de subred, se calcula la máscara ampliada, cambiando los ceros reservados para subredes en unos, o lo que es lo mismo, los bits denotados en verde convertirlos en unos. Tal y como se indica a continuación:

Mascara origen: 11111111.11111111.11000000.00000000 -255.255.192.0

Mascara ampliada: 11111111.11111111.11111110.00000000 -255.255.254.0

**La máscara ampliada indica que bits se pueden cambiar en la dirección de red IP.** La dirección de red para la dirección IP indicada es: 190.10.0.0, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificados serán:

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11111110.00000000 -255.255.254.0

Dirección de red: 10111110.00001010.00000000.00000000 - 190.10.0.0

Los bits en verde son los que se modificaran para indicar la subred, conociendo que los que se cambiaran son los de la dirección de red, no en la máscara ampliada.

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 29, (30 subredes), sin embargo, se muestran una en específico.

Subred	Dirección de subred	Dirección de broadcast
15	10111110.00001010.00111110.00000000	
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.

**Respuesta:**

Si, si es posible tener los 500 host por subred, porque hay suficientes bits a 0 en la máscara. Hay 9 bits a cero (y  $2^9 - 2$  es igual a 510 y desde luego mayor que 500), como se puede observar en la máscara:

**255.224.0.0**  
**11111111.11100000.00000000.00000000**

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.

Calcular el número de bits mínimo para los equipos. Para tener los equipos que están especificados es necesario utilizar al menos 9 bits, porque  $2^9 - 2 = 510$  y este resultado es mayor que 500 (que son el número de hosts especificados). 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. 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:

**11111111.11100000.00000000.00000000**

Observando que el número de equipos que habrá en cada subred (510) será mayor que el número de equipos especificado (500).

Calcular la máscara ampliada. Ahora, partiendo del calculo que se realizó en el paso de anterior, calcular los bits reservados para el número de host, calculamos la máscara 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:

Máscara origen: **11111111.11100000.00000000.00000000** - (255.254.0.0)  
Máscara ampliada: **11111111.11111111.11100000.00000000** - (255.255.240.0)

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 cambiar el número de subred.

¿Cuántas subredes habrá? Se puede observar, tenemos 12 bits reservados para la creación de subredes y esto nos permite tener  $2^{12}$  subredes, o lo que es lo mismo, 4096 subredes, las necesarias para identificar las que nos pide el problema.

¿Qué 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: **172.15.0.0**, con lo que según la máscara ampliada, los bits que modificaríamos sería:

Máscara ampliada: **11111111.11111111.11100000.00000000** - (255.255.240.0)  
Dirección de red: **10101100.00001111.00000000.00000000** - (172.15.0.0)

Los bits en verde son los que modificaremos para indicar la subred, teniendo en cuenta que se cambian la dirección de red, no en la máscara ampliada, y los bits en azul los cambiamos para indicar la dirección del equipo.

El Listado de las subredes que habría, se muestran todas las subredes que se podrían crear con la configuración dada. Conociendo 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 (255.255.240.0)

Nº de Subred	Dirección de subred :	Host Pedido:
3854	172.30.14.0 (10101100.00011110.00011100.00000000)	172.30.14.254 (10101100.00011110.00001110.11111110)
198	172.16.140.0 (10101100.00010000.10001100.00000000)	172.16.140.64 (10101100.00010000.10001100.01000000)
2670	172.20.220.0 (10101100.00010100.11011100.00000000)	172.20.221.231 (10101100.00010100.11011101.11100111)

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.

**Respuesta:**

**Calcular el número de bits mínimo para las subredes.** Para tener las subredes que has especificado (12) es necesario utilizar al menos 4 bits, porque  $2^4=16$  y este resultado es mayor a 12. Esos bits se deben modificar para cambiar el número de subred. 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:

11111111.11111111.11111111.11100000 - (255.255.255.224)

Cogemos cuatro bits en la parte de hosts para hacer un máximo de 15 direcciones (host). Nos queda un bit para hacer dos subredes como máximo (el bit en verde).

Máscara origen: 11111111.11111111.11111111.11100000 - (255.255.255.224)

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11110000.00000000 - (255.255.240.0)

Máscara ampliada: 11111111.11111111.11110000.00000000 - (255.255.240.0)

Dirección de red: 11001001.10011010.00001010.00000000 - (201.154.10.0)

Dirección de Subredes:	Host Pedidos:		
201.154.10.0 11001001.10011010.00001010.00000000	Host 4: 201.154.10.4 11001001.10011010. 00001010.00000100	Host 7: 201.154.10.7 11001001.10011010. 00001010.00000111	Host 9: 201.154.10.9 11001001.10011010. 00001010.00001001
201.154.10.16 11001001.10011010.00001010.00010000	Host 3: 201.154.10.19 11001001.10011010. 00001010.00010011	Host 8: 201.154.10.24 11001001.10011010. 00001010.00011000	Host 11: 201.154.10.27 11001001.10011010. 00001010.00011011

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

**Solucion**

Para 55 Subredes hace Falta como mínimo 6 bits  $(2^6)-2 = 64-2 = 62$  Subredes Validas Y nos quedarían 10 Bits para host.  $(2^{10}) - 2 = 1024-2 = 1022$  Host por Subred. La máscara de red seria: 255.255.252.0

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

Ya que

10101100.00010000.01000010.00011000 - 172.16.66.24

10101100.00010000.01000001.00100001 - 172.16.65.33

10101100.00010000.01000000.00101010 - 172.16.64.42

10101100.00010000.00111111.00110011 - 172.16.63.51

Si nos fijamos en el tercer byte, el número es menor de 64. La máscara Solo coge los tres primeros bit de tercer byte. El número 64 en binario tomaría el valor a 1 en el segundo bit de este tercer byte.