

TC 2006B

Interconexión de dispositivos

## Subnetting

Longitud fija



# Agenda de esta sesión

- Direccionamiento IPv4
- Subnetting
- Creación de máscaras de subred
- Dirección de broadcast
- Creación de subredes
- Identificar la primera y última dirección IP válida, y la dirección de broadcast de una subred



# Direccionamiento IPv4

## Clases de redes

|         | Primer octeto | Segundo octeto | Tercer octeto | Cuarto octeto | Máscara de subred |
|---------|---------------|----------------|---------------|---------------|-------------------|
| Clase A | Network       | Host           | Host          | Host          | 255.0.0.0         |
| Clase B | Network       | Network        | Host          | Host          | 255.255.0.0       |
| Clase C | Network       | Network        | Network       | Host          | 255.255.255.0     |

# Direccionamiento IPv4

## Clases de redes

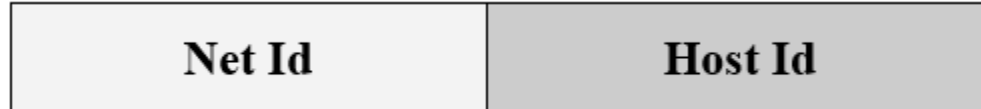
| Clase | Rango primer octeto | Número de redes |           | Número de hosts |            | Dirección de muestra                                |
|-------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------|---|
| A     | 1-126               | $2^7 - 1$ *     | 127       | $2^{24} - 2$    | 16,777,214 | 10.15.121.5<br>00001010 00001111 01111001 00000101  |
| B     | 128 - 191           | $2^{14}$        | 16,384    | $2^{16} - 2$    | 65,534     | 130.13.44.52<br>10000010 00001101 00101100 00110100 |
| C     | 192 - 223           | $2^{21}$        | 2,097,152 | $2^8 - 2$       | 254        | 200.15.23.8<br>11001000 00001111 00010111 00001000  |
| D     | 224 - 239           |                 |           |                 |            |   |
| E     | 240 - 255           |                 |           |                 |            |   |

\* La red 127 no se usa está reservada

# Subnetting

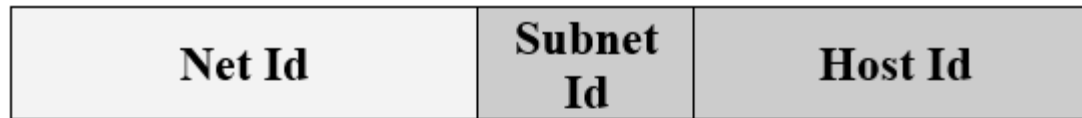
## Direccionamiento IP v4

La longitud de los campos varia dependiendo de la clase de la dirección IP.



## Direccionamiento IP con subnetting

Algunos bits son prestados del campo Host Id.



*Subnet Id*



*Subnet Id*



# Subnetting

El número máximos de bits que pueden ser prestados es la longitud del **Host Id** – 2.



| Bits prestados | Decimal | Binario   |
|----------------|---------|-----------|
| 1              | 128     | 1000 0000 |
| 2              | 192     | 1100 0000 |
| 3              | 224     | 1110 0000 |
| 4              | 240     | 1111 0000 |
| 5              | 248     | 1111 1000 |
| 6              | 252     | 1111 1100 |
| 7              | 254     | 1111 1110 |

|       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |
| 128   | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     |

# Dirección IP y prefijo de red

En esquemas de subneteo el prefijo de red es un número entero (cuando mucho igual a 30) que da información valiosa del esquema utilizado

**10. 25. 96. 2 / 22**

El prefijo indica la posición del **Byte Crítico (BC)**. Este Byte nos da información para calcular el **desplazamiento entre subredes**, nos permite construir **máscaras de subneto** y nos da información del **número de bits** que se han utilizado **para crear subredes** y, por consecuencia, el **número de bits de la sección de hosts**.

# Subredes y máscaras de subred

¿Qué tendrías que hacer para encontrar la máscara de subred en notación punto decimal?

**10. 25. 96. 2 / 22**

¿Qué tendrías que hacer para encontrar la dirección de red y la dirección de broadcast?

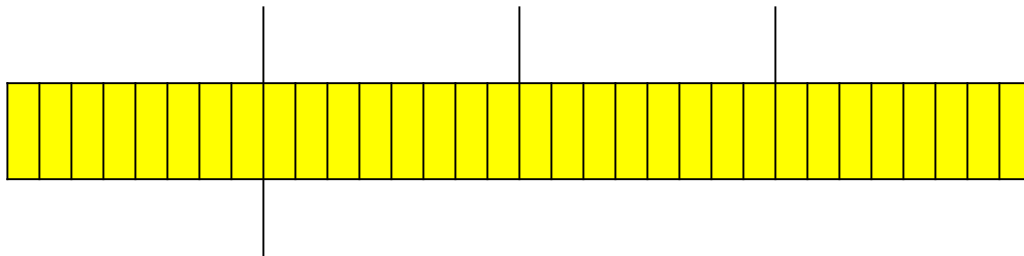
| Bits prestados | Decimal | Binario   |
|----------------|---------|-----------|
| 1              | 128     | 1000 0000 |
| 2              | 192     | 1100 0000 |
| 3              | 224     | 1110 0000 |
| 4              | 240     | 1111 0000 |
| 5              | 248     | 1111 1000 |
| 6              | 252     | 1111 1100 |
| 7              | 254     | 1111 1110 |



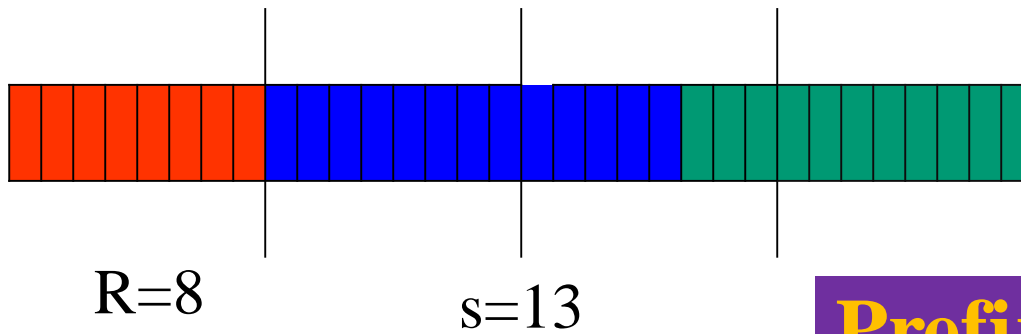
# Subnetting

10. 25. 96. 2 / 21

1. Las direcciones **IPv4** están compuestas de **32 bits**.



2. El **prefijo de red** es la suma de los bits de **Reserva** de la clase y los bits utilizados para crear **subredes** ( $R+s$ ).

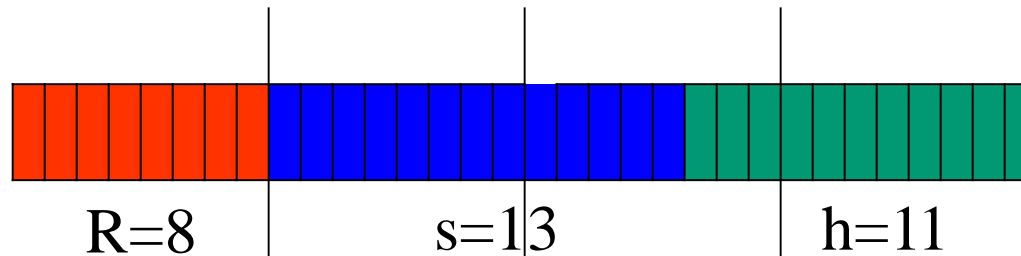


**Prefijo = /21**

# Subnetting

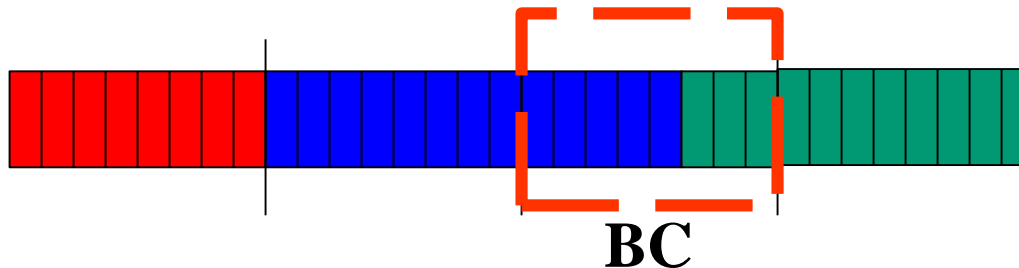
10. 25. 96. 2 / 21

3. Los bits de **host** son la resta de 32 y el valor del prefijo.



**Prefijo = /21**

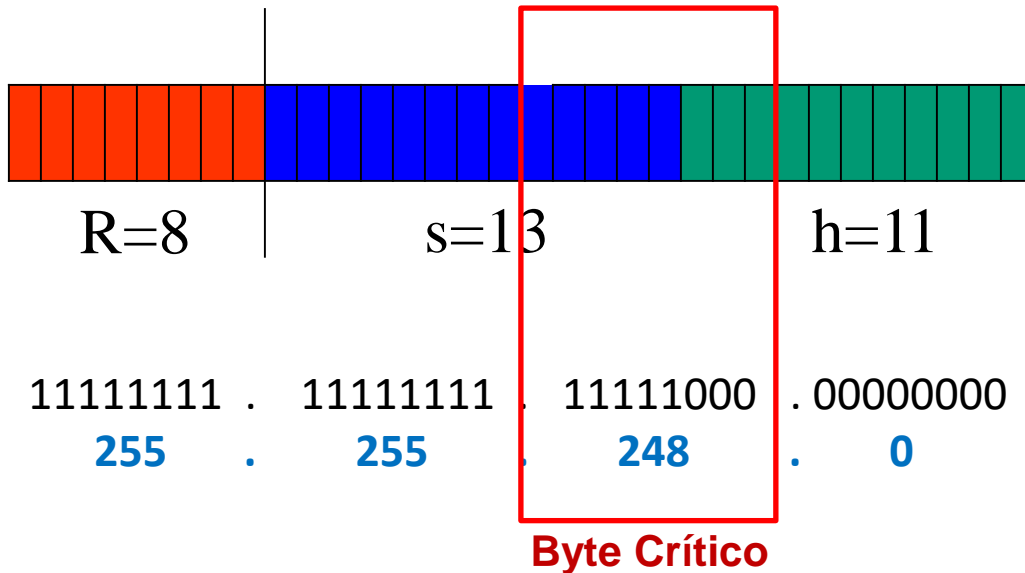
4. El **Byte Crítico (BC)** es aquel en donde está ubicado el último bit de Subneteo.



# Subnetting

10. 25. 96. 2 / 21

3. Para **calcular la máscara**, recuerda que los bits de red y subred se rellenan con unos y luego se convierte a decimal. Un tip importante es que los bytes que se encuentran a la izquierda del **Byte Crítico** les corresponden un valor de 255 y los que se encuentran a la derecha un valor de 0.



| Bits prestados | Decimal | Binario   |
|----------------|---------|-----------|
| 1              | 128     | 1000 0000 |
| 2              | 192     | 1100 0000 |
| 3              | 224     | 1110 0000 |
| 4              | 240     | 1111 0000 |
| 5              | 248     | 1111 1000 |
| 6              | 252     | 1111 1100 |
| 7              | 254     | 1111 1110 |

4. Para calcular el **desplazamiento en el Byte Crítico**, al valor de **256** le restas el valor de la máscara en el **Byte Crítico** (decimal) y este es el valor del desplazamiento de cada subred.

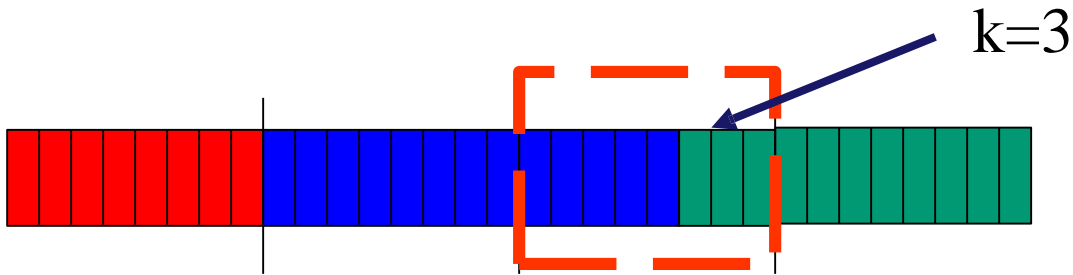
$$256 - 248 = 8$$

El desplazamiento es de 8 en el **Byte crítico**.

# Creación de máscaras

## Método base 10

En el **Byte crítico**, los bits que faltan para completar el byte o llegar a la siguiente frontera se denomina por la literal **k**.



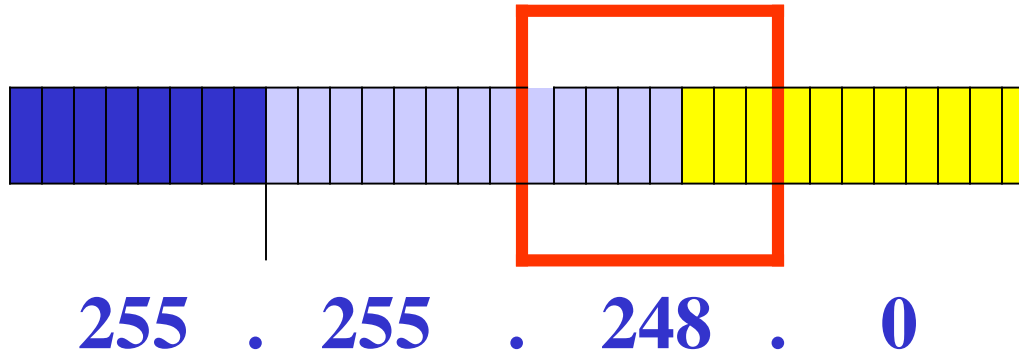
Elevar  $2^k$  representa el desplazamiento entre subredes.

$$2^3 = 8$$

# Creación de máscaras

## Método base 10

El valor en la posición del **Byte Crítico** resulta al restar al valor **256** el valor del desplazamiento.



Los bytes que se encuentran a la izquierda del **Byte Crítico** les corresponde un valor de 255 y los que se encuentran a la derecha un valor de 0.

# Ejercicio de creación de máscaras

## Método de CISCO

Con base en la información de la IP y el prefijo de red, determine la máscara de subred.

| Dir IP / prefijo red | Máscara de subred                  |
|----------------------|------------------------------------|
| 135. 21. 0. 0 / 19   | 255.255.1110 0000<br>255.255.224.0 |
| 1. 0. 0. 0 / 26      |                                    |
| 145. 0. 0. 0 / 22    |                                    |
| 10. 0. 0. 0 / 13     |                                    |

| Bits prestados | Decimal | Binario   |
|----------------|---------|-----------|
| 1              | 128     | 1000 0000 |
| 2              | 192     | 1100 0000 |
| 3              | 224     | 1110 0000 |
| 4              | 240     | 1111 0000 |
| 5              | 248     | 1111 1000 |
| 6              | 252     | 1111 1100 |
| 7              | 254     | 1111 1110 |

# Ejercicio de creación de máscaras

## Método base 10

Con base en la información de la IP y el prefijo de red, determina:  
(a) la posición del **BC**, (b) el valor de **k** y (c) la máscara de subred.

| Dir IP / prefijo red | Pos BC                     | k               | Máscara de subred                                 |
|----------------------|----------------------------|-----------------|---|
| 135. 21. 0. 0 / 19   | 135. 21. <b>0</b> . 0<br>3 | 5<br>$2^5 = 32$ | 255.255. <b>256-32</b> .0<br><b>255.255.224.0</b> |
| 1. 0. 0. 0 / 26      |                            |                 |   |
| 145. 0. 0. 0 / 22    |                            |                 |   |
| 10. 0. 0. 0 / 13     |                            |                 |   |

A la izquierda del byte crítico corresponde el valor de 255.

A la derecha del byte crítico corresponde el valor de 0.

# Direcciones de broadcast

La dirección broadcast de una dirección IPv4 se forma al copiar, dependiendo la clase a la que pertenece la dirección IP, los valores de los **Bytes de reserva** y asignar el valor de 255 a los Bytes que se encuentran a la derecha de los de reserva.

| Dirección IP Red | Clase | Máscara de subred | Dirección de broadcast |
|------------------|-------|-------------------|------------------------|
| 129. 10. 0. 0    | B     | 255.255.0.0       | 129. 10. 255. 255      |
| 68. 0. 0. 0      |       |                   |                        |
| 195. 79. 1. 0    |       |                   |                        |
| 130. 0. 0. 0     |       |                   |                        |
| 221. 0. 0. 0     |       |                   |                        |

**NOTA:** Identificar el valor de la red o clase (los bits de reserva se copian)

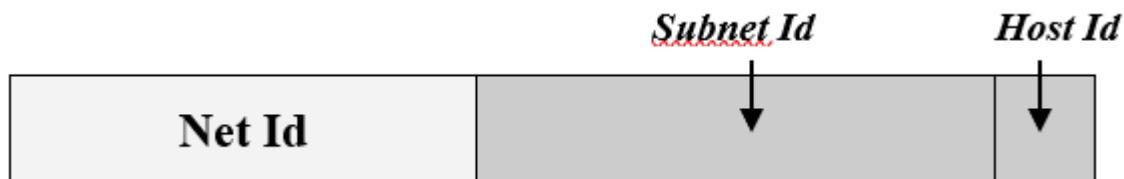


# Direccionamiento IPv4

## Creación de subredes

Para crear subredes se toman bits prestados de la porción **Host** de la dirección **IP** de la red o clase (izquierda a derecha).

Los bits restantes son utilizados para numerar cada **host** dentro de cada subred.

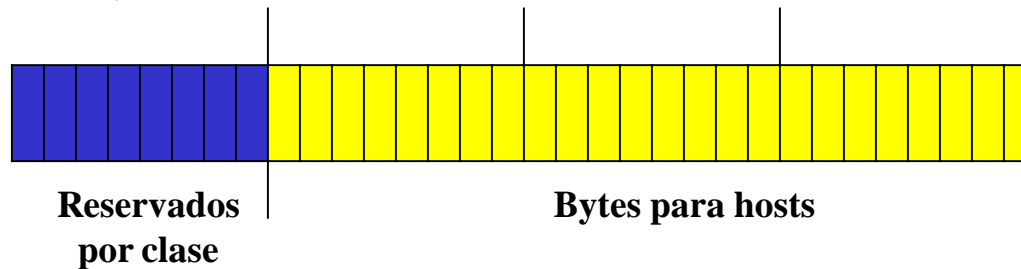


# Creación de subredes

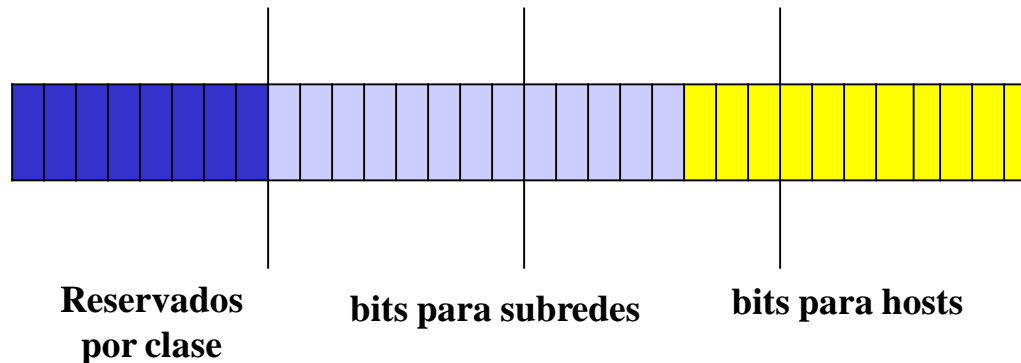
## Ejemplo

Desarrolla el esquema de direccionamiento apropiado utilizando la dirección **112.0.0.0** y **13 bits prestados para crear subredes**.

- 1) Identificar la clase, los bytes reservados por clase y la porción original de bits para hosts



- 2) Identificar los bits para subredes y los bits para hosts

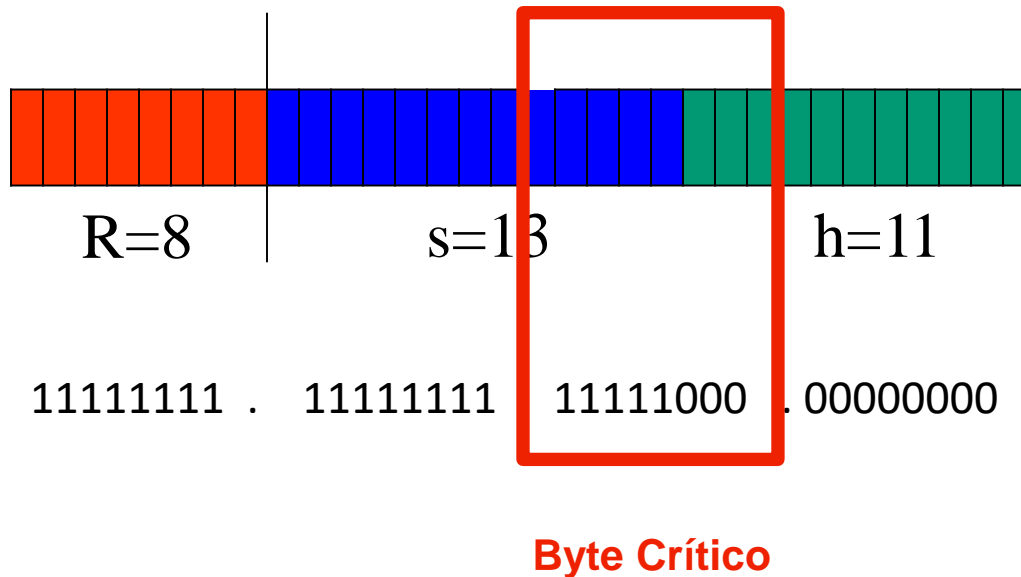


# Creación de subredes

## Ejemplo

Desarrolla el esquema de direccionamiento apropiado utilizando la dirección **112.0.0.0** y **13 bits prestados para crear subredes**.

3) Identificar el **Byte Crítico**.

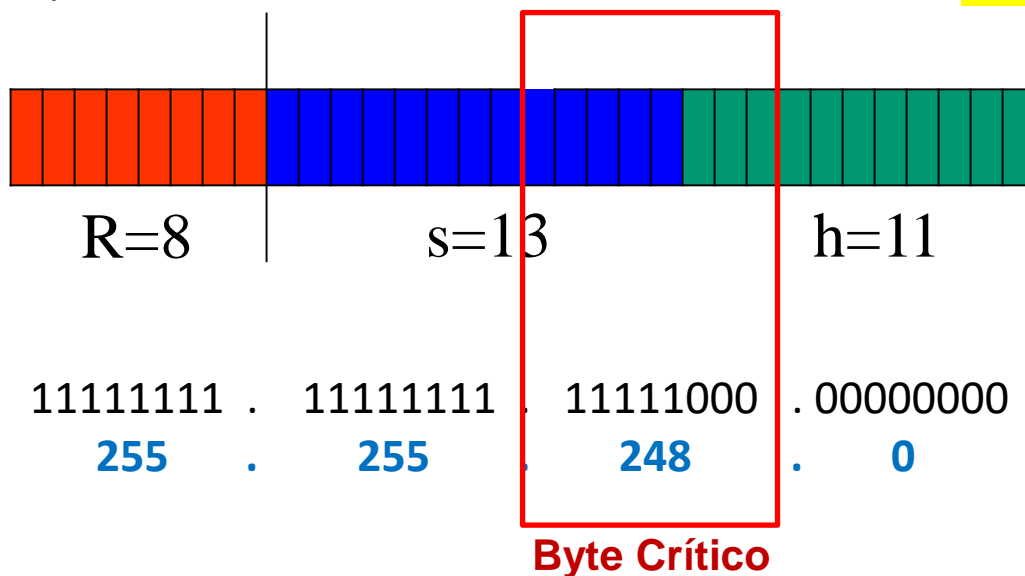


# Creación de subredes

## Ejemplo

Desarrolla el esquema de direccionamiento apropiado utilizando la dirección **112.0.0.0** y **13 bits prestados para crear subredes**.

4) Calcular la máscara en decimal: 255.255.**248**.0



| Bits prestados | Decimal | Binario   |
|----------------|---------|-----------|
| 1              | 128     | 1000 0000 |
| 2              | 192     | 1100 0000 |
| 3              | 224     | 1110 0000 |
| 4              | 240     | 1111 0000 |
| 5              | 248     | 1111 1000 |
| 6              | 252     | 1111 1100 |
| 7              | 254     | 1111 1110 |

5) Calcular el **valor del desplazamiento** en el Byte crítico. Al valor de **256** le restas el valor de la máscara en el **Byte Crítico** (decimal) y este es el valor del desplazamiento de cada subred.

$$256 - 248 = 8 \quad \text{El desplazamiento es de 8 en el byte crítico}$$

# Creación de subredes

## Ejemplo

6) Utilizar el desplazamiento calculado en el paso 2 y crear la información de las primeras cuatro subredes. Recuerda que el desplazamiento se da en el **Byte Crítico**. Dirección de red: **112.0.0.0** y máscara de subred: 255.255.248.0

| # Subred | Dirección de subred | Primera IP válida | Última IP válida | Dirección de broadcast |
|----------|---------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| 0        | 112.0.0.0           | 112.0.0.1         | 112.0.7.254      | 112.0.0+7.255          |
| 1        | 112.0.8.0           | 112.0.8.1         | 112.0.15.254     | 112.0.8+7.255          |
| 2        |                     |                   |                  |                        |
| 3        |                     |                   |                  |                        |
| .        |                     |                   |                  |                        |
| 31       | 112.0.248.0         | 112.0.248.1       | 112.0.255.254    | 112.0.255.255          |

**Dirección de broadcast:** Los valores a la izquierda del byte crítico no cambian, lo que cambia es el byte crítico y lo que se encuentra a la derecha. Todo lo que se encuentre a la derecha del byte crítico le corresponde el valor numérico de **255**. Al byte crítico le corresponde el **valor inicial del byte crítico + desplazamiento – 1**.

# Identificar la primera y última dirección IP válida y la dirección de broadcast de una subred?

- Dirección de red: **19.0.0.0 / 28**
- Máscara de subred:
- Posición del **byte crítico**:
- **Desplazamiento** en el **byte crítico**:

| Dirección de subred | Primera IP válida | Última IP válida | Dirección de broadcast                 |
|---------------------|-------------------|------------------|--|
| 19. 0 .0 .48        | 19. 0 .0 .49      | 19. 0 .0 .62     | 19. 0 .0 .48 + 15<br>19.0.0. <b>63</b> |
| 19. 0. 13.48        |                   |                  |  |
| 19. 0. 18.128       |                   |                  |  |
| 19. 0. 60.160       |                   |                  |  |
| 19. 0. 119.144      |                   |                  |  |