

# T4 Redes

**4.4 Montaje de una red cableada.**

**4.5 Direccionamiento IP.**

**4.6 Subnetting.**

## Índice de contenidos:

4.1 Redes, conceptos básicos.

4.2 Modelo OSI y TCP/IP.

4.3 Medios de transmisión, tipos de redes y dispositivos de red.

**4.4 Montaje de una red cableada.**

**4.5 Direccionamiento IP.**

**4.6 Subnetting.**

4.7 Encaminamiento y NAT.

#### 4.4 Montaje de una red cableada

- Antes de comenzar con el montaje de una red cableada se debe planificar la misma, teniendo en cuenta el número de equipos y la distancia entre ellos.
- En función del número de equipos y de la distancia necesitaremos una cantidad de switches para su interconexión.
- Existen una serie de normas dictadas por **ANSI/TIA/EIA** que definen las pautas a seguir en el montaje, como la **ANSI/TIA/EIA-568B** o **ANSI/TIA/EIA-568A** que establecen las pautas sobre la configuración del cableado de conexión PC-switch y PC-PC (cruzado respectivamente).

## 4.4 Montaje de una red cableada

### Planificación del trabajo

1. Debemos **estudiar el terreno**. Lo ideal es disponer del plano del edificio, en otro caso, se realizará una inspección ocular que facilitará la confección de un plano.
2. Obtener el **número de equipos a montar y la posición** de los mismos. Los dibujaremos en el plano.
3. Debemos de **localizar una zona óptima** según la norma para la instalación de los **dispositivos de red**. Una vez tengamos clara la zona para centralizar la red, debemos asegurarnos de que la distancia con el equipo más alejado, no sea superior a la soportada por el cableado. Si la distancia es mayor habrá que buscar otra sala de cableado. En caso de tener que cablear un edificio con varias plantas, debemos montar una sala de cableado en cada una de ellas y unir las mediante cableado **backbone**.

## 4.4 Montaje de una red cableada

### Planificación del trabajo

4. Será el momento de elegir los dispositivos que controlarán la red. Necesitaremos switches con más o menos puertos en función de las equipos que vayamos a conectar (**un puerto por equipo**). Igual sucederá con los routers, que se escogerán **en función de las subredes** que se vayan a configurar.



## **4.4 Montaje de una red cableada**

### **Montaje**

1. Colocaremos las canaletas y rosetas.
2. Distribuiremos los cables a través de las canaletas y conectándolos a las rosetas que les correspondan.
3. En la sala de comunicaciones montaremos el rack, disponiendo los diferentes dispositivos de red y patch panels.
4. Puentearemos cada puerto de cada conmutador con un puerto de un patch panel de los instalados.
5. Conectaremos y etiquetaremos cada cable horizontal a un puerto de uno de los patch panels.
6. Verificaremos las conexiones de red.
7. Conectaremos los latiguillos de PC a la roseta correspondiente.
8. Configuraremos los dispositivos de red, switch en caso de configuraciones VLAN, routers y sistemas operativos de cada host.

## 4.5 Direccionamiento IP

### Introducción

En esta capa de la arquitectura TCP/IP se lleva a cabo el direccionamiento y el encaminamiento de la información, siendo el protocolo IP el encargado de ello. En este nivel trabajamos con unidades de datos llamados **datagramas o paquetes de red**, que siguen el formato especificado en el protocolo IP.

- **Direccionamiento.** Todo elemento en la red es claramente referenciado mediante una dirección IP que identifica la red a la que pertenece y el equipo concreto dentro de esta.
- **Encaminamiento.** Todo elemento en la red es encaminado, conducido así a su destino, con la ayuda de componentes que mantienen tablas de direcciones con caminos alternativos.

La versión más utilizada del protocolo IP es la 4 (IPv4) que sigue predominando, aunque la IPv6 ya se ha desarrollado.

## 4.5 Direccionamiento IP

El direccionamiento IP es la forma en la que el protocolo IP identifica a los interfaces conectados a una red. Todo nodo en una red, posee uno o varios interfaces conectados a la misma. Las direcciones IP pueden ser:

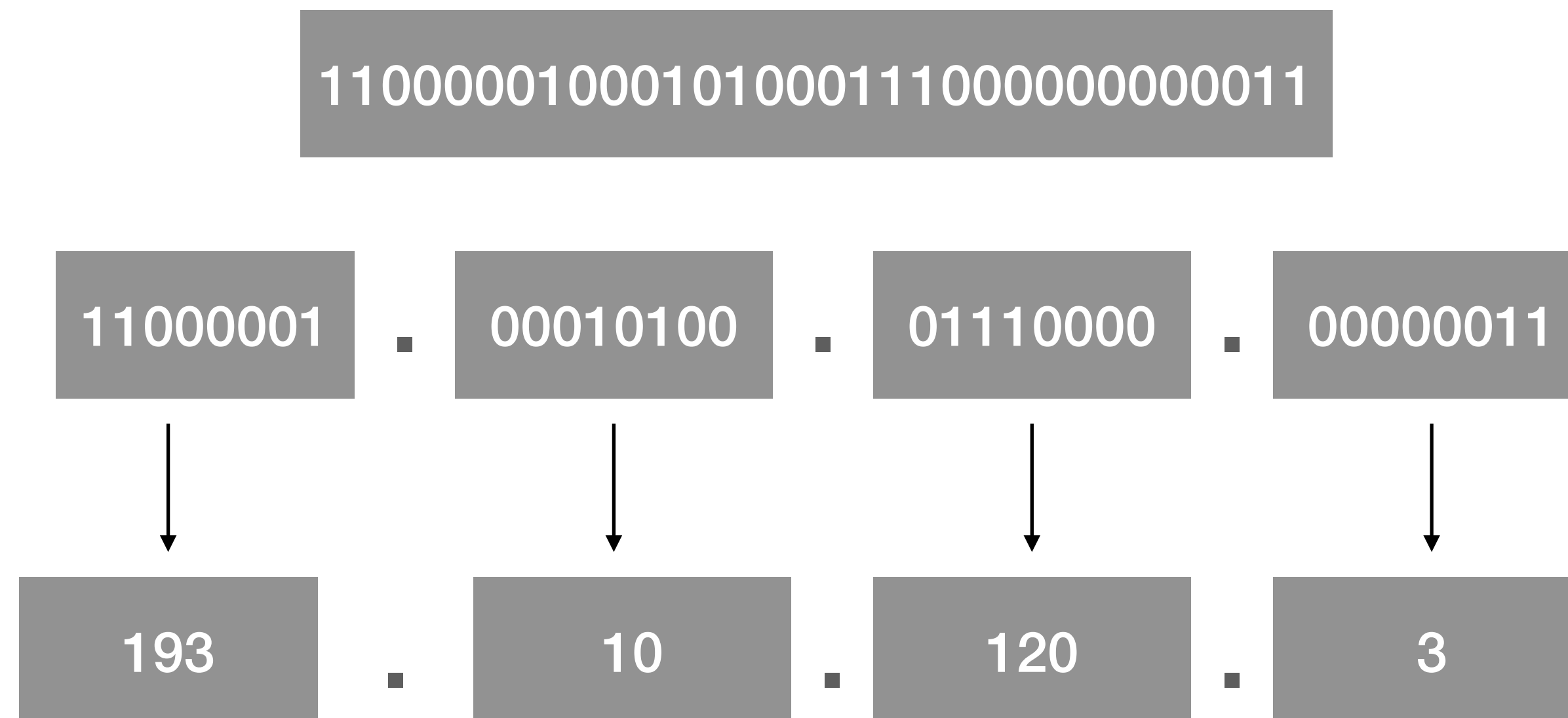
- **Unicast.** Referencian a una única interfaz de red. Las direcciones unicast son las que normalmente usamos en el envío de información, ya que ésta sólo va dirigida a un único componente de la red.
- **Multicast.** Una dirección IP multicast referencia varias interfaces en una red, de forma que, si enviamos un paquete con una dirección multicast, este paquete llegará a más de una interfaz de red.
- **Broadcast.** Dirección de referencia a todos los equipos de una red.



## 4.5 Direccionamiento IP

### Formato de una dirección IPv4

Una dirección IPv4 esta compuesta por 32 bits, agrupados de 8 en 8. Cada grupo de 8 bits genera un número decimal que va de 0 a 255.



## 4.5 Direccionamiento IP

### Formato de una dirección IPv4

En una dirección IPv4 se diferencian dos partes:

- **Identificador de red.** Es la parte de la dirección IP que identifica la red donde se encuentra el equipo.
- **Identificador de host.** Es la parte de la dirección IP que identifica el nodo de la red.

Estas dos partes pueden variar, no siempre se asigna el mismo número de bits a la identificación de red y de host.

## 4.5 Direccionamiento IP

### Formato de una dirección IPv6

Una dirección IPv6 está formada por 128 bits que se agrupan de 16 en 16. Usan notación hexadecimal y el carácter “:” como separador. Los números hexadecimales se encuentran en el rango 0000 a ffff. Los ceros a la izquierda de cada número hexadecimal se pueden omitir y podemos substituir varios grupos de ceros por “::” sólo una vez por dirección.

Por ejemplo a la dirección IPv6: **fe80 : 0000 : 0000 : 0000 : 0217 : 31ff : fe80 : 026b**

- Se le suprimen los ceros a la izquierda: **fe80 : 0 : 0 : 0 : 217 : 31ff : fe80 : 26B**
- Se le substituyen grupos de ceros: **fe80 :: 217 : 31ff : fe80 : 26B**

## 4.5 Direccionamiento IP

### Formato de una dirección IPv6

Las direcciones IPv6, al igual que las IPv4 dan información sobre la red donde se encuentra el nodo y el nombre del mismo. La diferencia con las IPv4 es que el número de bits en las IPv6 destinados a host y a red no varían. Siempre los primeros 64 bits identificarán la red y los últimos 64 bits identificarán al host. En la dirección de red anterior:

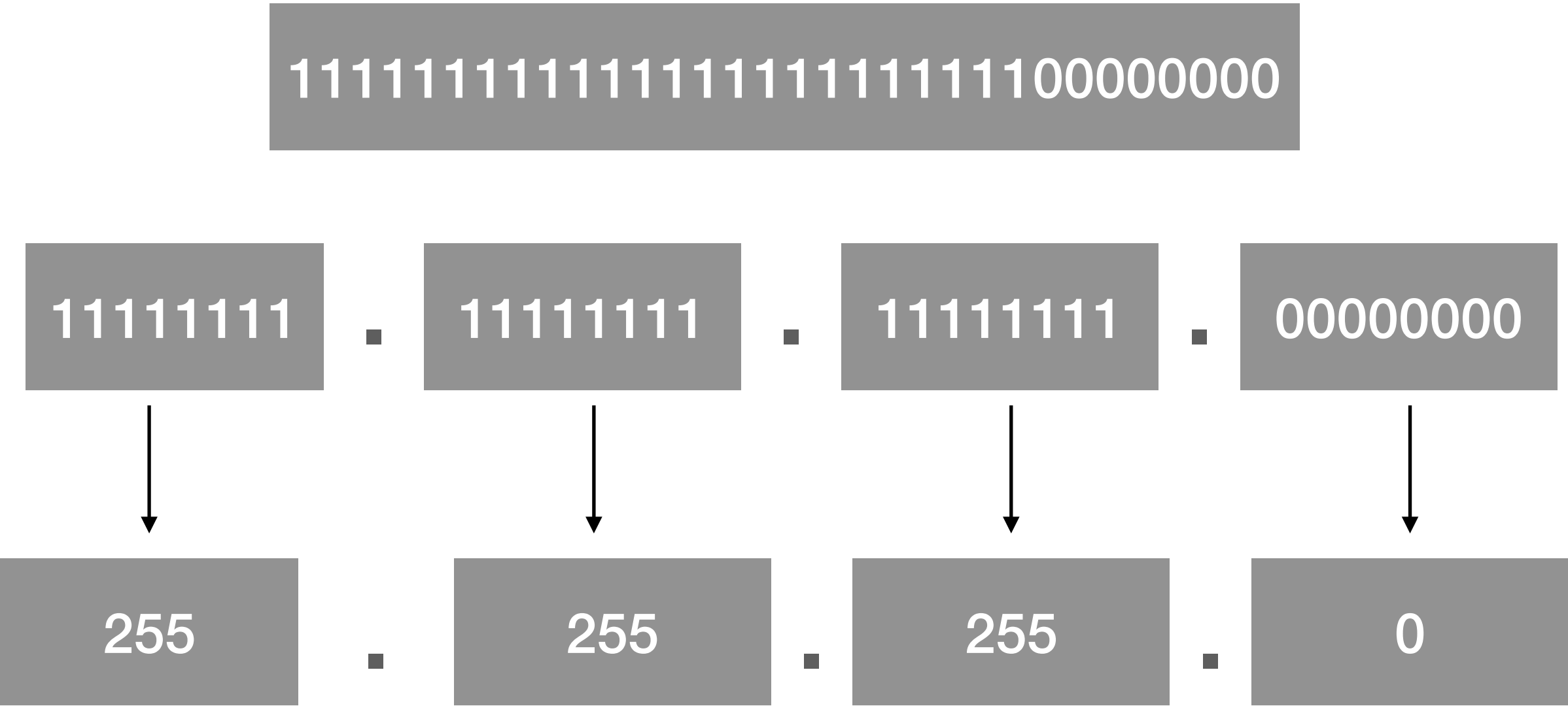
- Dirección de red: **fe80::**
- Dirección de host: **217:31ff:fe80:26b**

Además, la dirección de host no es arbitraria, ya que se corresponde con **la dirección MAC** de la interfaz en formato EUI-64.

# 4.5 Direccionamiento IP

## Máscara de subred IPv4

La máscara de subred se usa para diferenciar los **bits de red de los de host** en una dirección IPv4. La máscara está formada por 32 bits de los que tendrán valor 1 aquellos que identifiquen la red y 0 aquellos que identifiquen a un host. Estos 32 bits se agrupan de 8 en 8 igual que en una dirección IP.



## **4.5 Direccionamiento IP**

### **Máscara de subred IPv4**

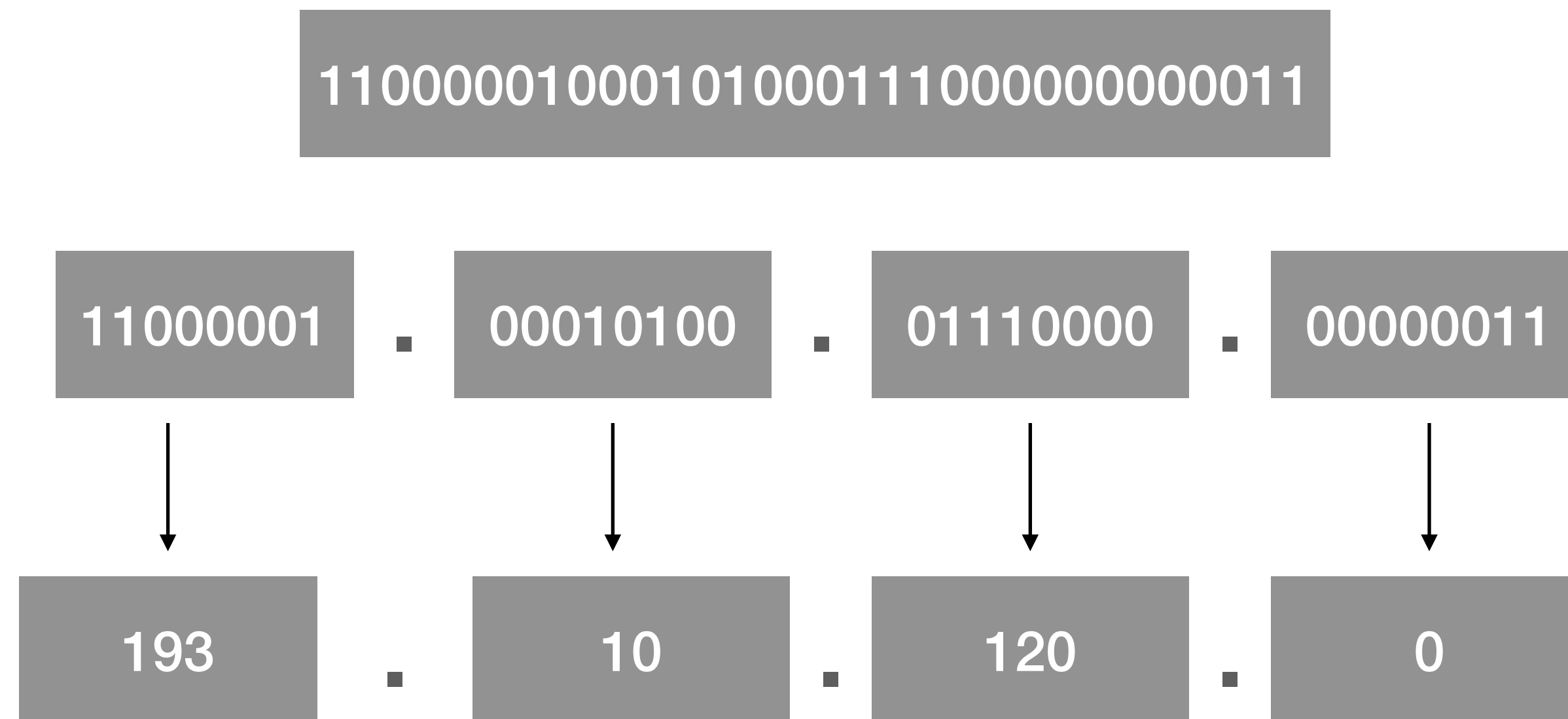
Una máscara de red puede también expresarse usando la notación CIDR (Classless Inter-Domain Routing). Esta notación consiste en agregar un sufijo a la dirección IP indicando el número de bits que se usan para identificar la red, teniendo en cuenta que los bits de red empiezan a contar de izquierda a derecha de la dirección IP.

**193.10.120.3/24**

## 4.5 Direccionamiento IP

### Dirección de red IPv4

La dirección de red se obtiene poniendo a cero todos los bits de host de una dirección de IP. Así, si mi dirección IP es 193.120.10.3 y sé que los últimos 8 bits representan el host:



Además podemos obtener la dirección de red de una IP si realizamos la operación AND de la IP y su máscara de red.

4.5 Direccionamiento IP

Clases de direcciones IPv4

	Rango		Uso
Clase A	0.0.0.0	0.0.0.255	Reservado
	1.0.0.0	9.255.255.255	Público
	10.0.0.0	10.255.255.255	Privado
	11.0.0.0	126.255.255.255	Privado
	127.0.0.0	127.255.255.255	Reservado
Clase B	128.0.0.0	172.15.255.255	Público
	172.16.0.0	172.31.255.255	Privado
	172.32.0.0	191.255.255.255	Público
Clase C	192.0.0.0	192.167.255.255	Público
	192.168.0.0	192.168.255.255	Privado
	192.169.0.0	223.255.255.255	Público
Clase D	224.0.0.0	239.255.255.255	Reservado
Clase E	240.0.0.0	255.255.255.255	Reservado



## 4.5 Direccionamiento IP

### Clases de direcciones IPv4

El número de bits que identifican la red en una dirección IP es variable. Las clases nos ayudan a **averiguar el número de bits que la dirección dedica a la red y al host**. Según este criterio las direcciones IP pueden ser:

**Clase A:** Usan los **8 primeros bits** para identificar la red y los 24 restantes para identificar el host. El **primer bit** de la dirección comienza con el valor **0**. Estas direcciones se encontrarán en el intervalo de 0.0.0.0 a 127.255.255.255. La máscara de red para estas direcciones es 255.0.0.0.

**Clase B:** Usan los **16 primeros bits** para identificar la red y los 16 restantes para identificar el host. Los **dos primeros bits** adoptan el valor **10**. Estas direcciones se encontrarán en el intervalo de 128.0.0.0 a 191.255.255.255. La máscara de red para estas direcciones es 255.255.0.0.

**Clase C:** Usan los **24 primeros bits** para identificar la red y los 8 restantes para identificar los hosts. Los **tres primeros bits** adoptan el valor **110**. Estas direcciones se encontrarán en el intervalo de 192.0.0.0 a 223.255.255.255. La máscara de red para estas direcciones es 255.255.255.0.

**Clase D:** Son direcciones IP destinadas a **multicasting** (interfaces de red que mandan información a diferentes interfaces a la vez). Sus primeros bits comienzan con la combinación **1110**. El intervalo de direcciones IP para esta clase va desde la 224.0.0.0 a la 239.255.255.255.

## 4.5 Direccionamiento IP

### Clases de direcciones IPv4

**Clase E.** Son direcciones IP reservadas para su uso en investigación. Sus primeros bits comienzan con la secuencia 11110. El intervalo de direcciones IP para esta clase es 240.0.0.0 a 247.255.255.255.

En las clases **D y E** debido a sus peculiaridades **no se distinguen partes**, no se diferencia entre bits de red y bits de host.

## 4.5 Direccionamiento IP

### Clases de direcciones IPv4

- El diseño de redes de clases (classful) sirvió durante la expansión de internet, sin embargo este diseño no era escalable y frente a una gran expansión de las redes en la década de los noventa, el sistema de espacio de direcciones de clases fue reemplazado por una arquitectura de redes sin clases **Classless Inter-Domain Routing (CIDR)** en el año 1993.
- CIDR está basada en **redes de longitud de máscara de subred variable (variable-length subnet masking VLSM)**, lo que permite asignar redes de longitud de prefijo arbitrario. Permitiendo por tanto una distribución de direcciones más fina y granulada, calculando las direcciones necesarias y "desperdiciando" las mínimas posibles.

## 4.5 Direccionamiento IP

### Direcciones IPv4 públicas y privadas

Debido a que el espacio de direcciones IP es limitado y sobre todo en IPV4 está agotado, se plantea una división de las direcciones entre IP públicas y privadas.

- **Direcciones IP públicas.** Son direcciones IP únicas e irrepetibles en Internet.
- **Direcciones IP privadas.** Existen rangos de direcciones IP que no se utilizan a nivel público, ningún ordenador en internet puede adoptar la IP en cuestión, sino que se dejan para el uso privado a nivel de red interna, de forma que pueden existir varias empresas que usen para configurar su red la misma dirección IP. Existen direcciones IP privadas de las tres primeras clases:
  - Clase A rango desde la 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (red 10.0.0.0) y la 11.0.0.0 a la 126.255.255.255.
  - Clase B rango de direcciones IP desde la 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (redes 172.16.0.0 a 172.31.0.0).
  - Clase C rango de direcciones desde la 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (redes 192.168.255.0).

## 4.5 Direccionamiento IP

### Direcciones IP a tener en cuenta

- **Dirección IP de la puerta de enlace.** En definitiva, el objetivo del protocolo IP es conseguir que la información sea transmitida, pasando por el encaminador que detectará en qué red se encuentra el paquete a enviar. Así, la puerta de enlace o Gateway es la dirección IP del encaminador (router) del sistema. La puerta de enlace puede ser cualquiera de las direcciones IP de un rango, aunque normalmente se suele utilizar la primera dirección.
- **Dirección de broadcast.** Dirección de multidifusión por la que se enviará un paquete a todos los nodos de la red. La dirección de broadcast de una red se consigue poniendo a 1 todos los bits de host. Así para la red 192.168.1.0 / 24 esta sería 192.168.1.255
- **Dirección de bucle local.** Es una dirección de red que se usa normalmente, para comunicaciones entre servicios de la misma máquina. Esta dirección de red de clase A es 127.0.0.0. Normalmente, las comunicaciones se realizan usando la IP 127.0.0.1 pero cualquier otra de esta red sería válida. No podemos utilizar en ninguna de nuestras redes esta dirección de red.

## **4.5 Direccionamiento IP**

### **Configuración del direccionamiento IP en una red**

La configuración de red, se puede configurar tanto desde los clientes, como desde el servidor DHCP. En cualquier caso contará con:

- Una dirección IP para cada una de las máquinas.
- Máscara de red.
- Dirección de la puerta de enlace.
- Dirección de broadcast.

## 4.6 Subnetting

### Configuración del direccionamiento IP en una red

Dado que muchas veces nos interesa subdividir una red de área local LAN en distintas subredes, parece conveniente el poder dividir el espacio de direcciones en áreas bien separadas, que permitan obtener a cada uno de los nodos de la red, direcciones según se encuentren en un lugar u otro, o jueguen un determinado papel en la infraestructura.

Para ello supongamos el rango de direcciones definido por: 193.147.160.0/21. El número total de direcciones que tenemos disponible, teniendo en cuenta que hay que reservar tres para dirección de red, broadcast y gateway sería de:

$$2^{32-21} - 3 = 2045 \text{ direcciones}$$

32 = número de bits de la IP

21 = número de bits de la red

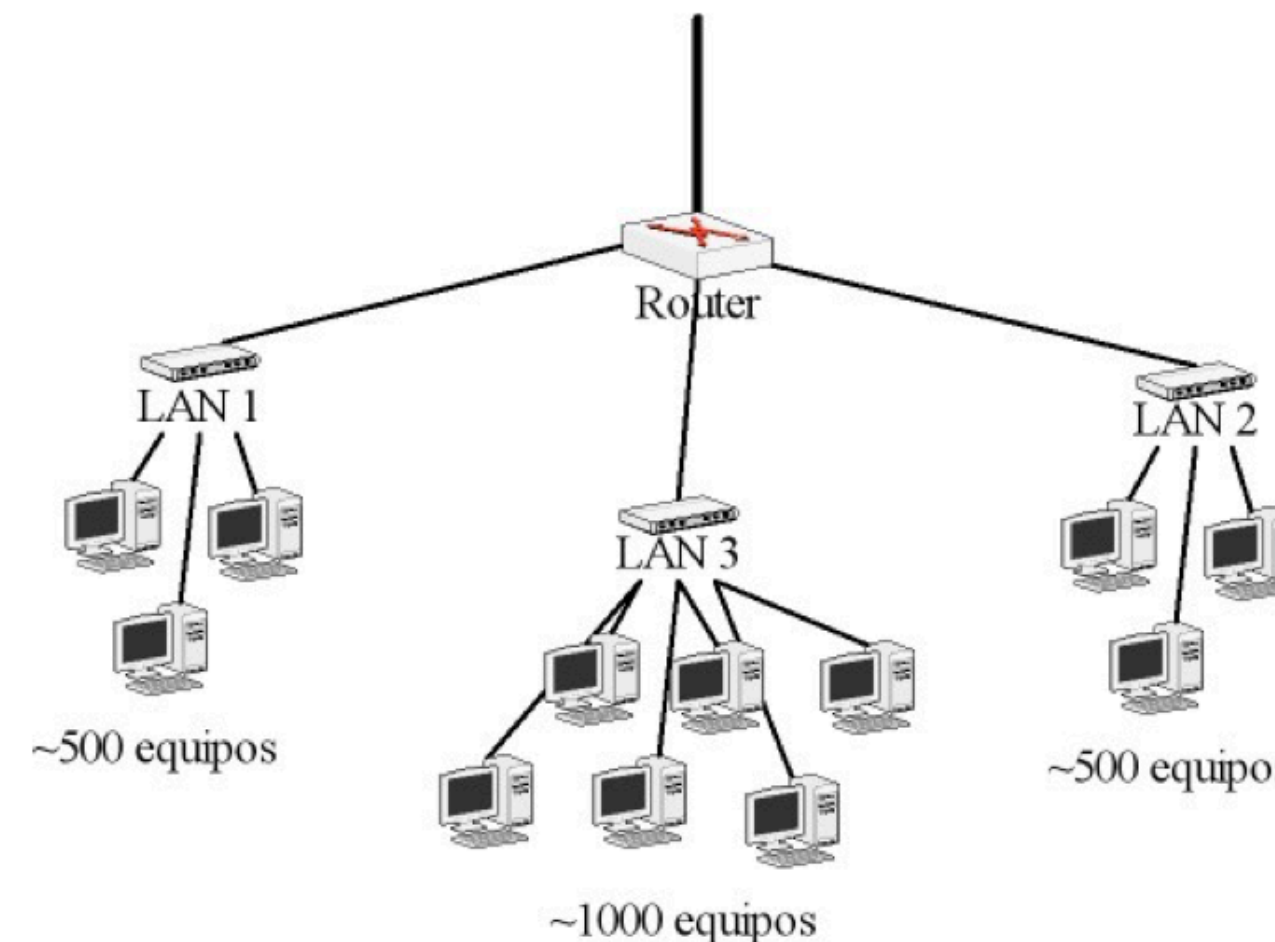
32-21 = número de bits libres

3 = gateway + broadcast + network

## 4.6 Subnetting

### Configuración del direccionamiento IP en una red

Supongamos que nuestro objetivo es hacer 3 subredes de aproximadamente 1000 usuarios en una y 500 en las otras dos. La primera, de  $512 - 3 = 509$  usuarios se podría direccionar de la siguiente forma:



193.147.160.0/21

$2^{32-21} - 9 = 2039$  direcciones

193.147.160.0/23 Dirección de subred 193.147.160.0. Broadcast 193.147.161.255 y la p.e: 193.147.160.1

La segunda de los mismos usuarios sería:

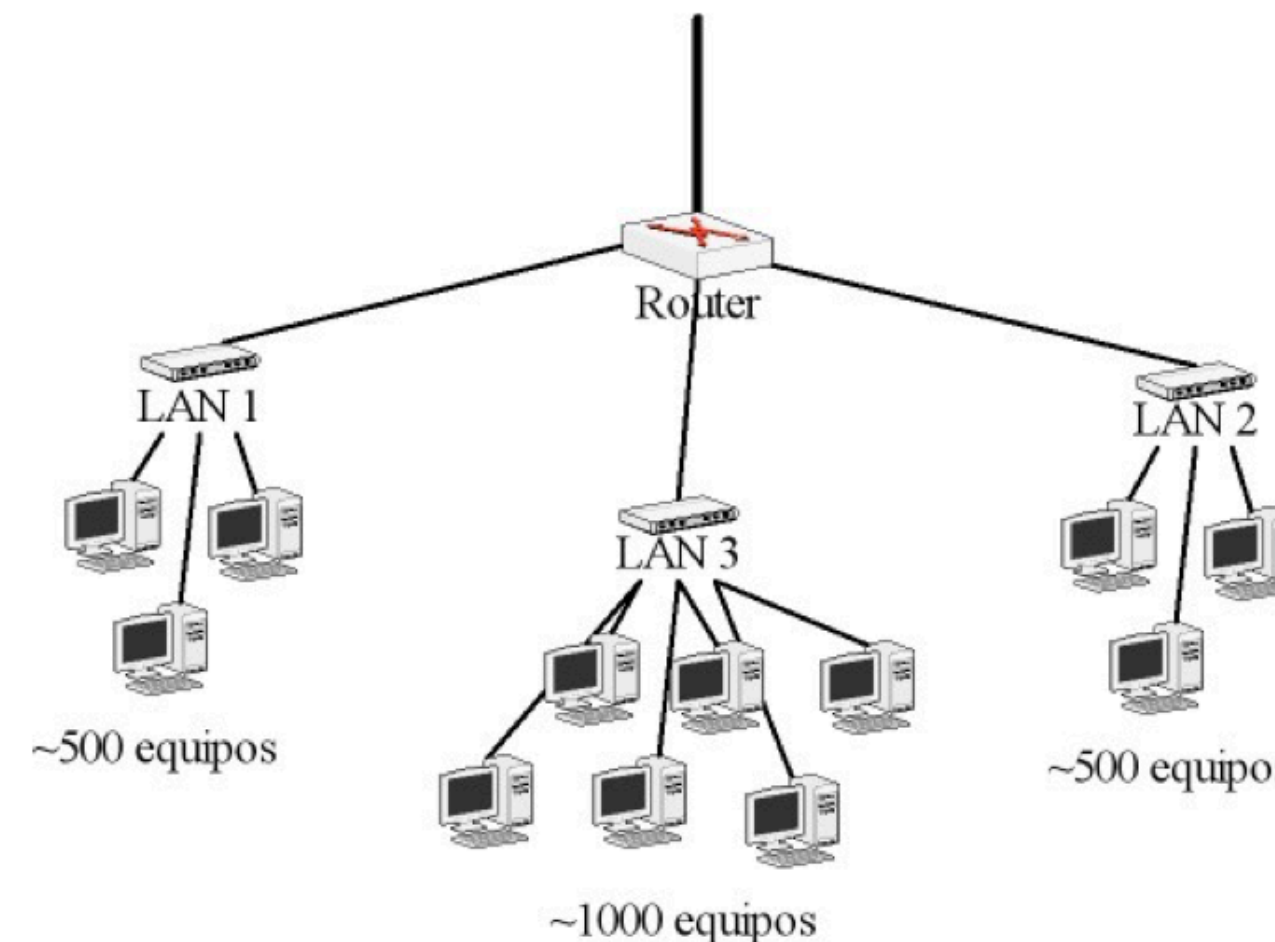
193.147.162.0/23 Dirección de subred: 193.147.162.0 Dirección de difusión 193.147.163.255 y la p.e: 193.147.162.1



## 4.6 Subnetting

### Configuración del direccionamiento IP en una red

Supongamos que nuestro objetivo es hacer 3 subredes de aproximadamente 1000 usuarios en una y 500 en las otras dos. La primera, de  $512 - 2 = 510$  usuarios se podría direccionar de la siguiente forma:



$193.147.160.0/21$

$2^{32-21} - 9 = 2039$  direcciones

Y la tercera de  $1024 - 3 = 1021$  usuarios sería:

$193.147.160.0/22$  Dirección de subred:  $193.147.160.0$  Dirección de difusión  $193.147.163.255$  y la p.e:  $193.147.160.1$

**Todas las redes descritas comparten los 21 primeros bits de la dirección IP.**