

# Tema 1. Introducción a los servicios en red

# 1. Definición

## ▶ ¿Qué es un «servicio en red»?

- ▶ **Servicio:** proporciona algún tipo de funcionalidad.
- ▶ **En red:** gestionado a través de un conjunto de equipos conectados entre sí.

## ▶ Ejemplos de servicios en red

- ▶ Obtener una configuración de red al iniciar los ordenadores de una LAN (DHCP).
- ▶ Acceder a una carpeta remota (FTP).
- ▶ Traducir un nombre de un equipo a su dirección IP (DNS).
- ▶ Servicios de mensajería instantánea.

## 2. Arquitectura de un servicio en red

### ► **Modelo Cliente/Servidor.**

- **Servidor:** equipo que proporciona un servicio a los clientes.  
Proveedor de servicios
- **Cliente:** equipo que solicita el uso del servicio al servidor.  
Consumidor de servicios

### ► **Mecanismo interno.**

1. El cliente solicita el servicio al servidor.
2. La petición del cliente viaja por la red y llega al servidor
3. El servidor resuelve la petición, elabora una respuesta y la envía de vuelta al cliente.
4. La respuesta viaja por la red y llega al cliente.
5. El cliente procesa y analiza la respuesta .

### ► **Diálogo entre cliente y servidor.**

## 2. Arquitectura de un servicio en red



Cliente

Petición

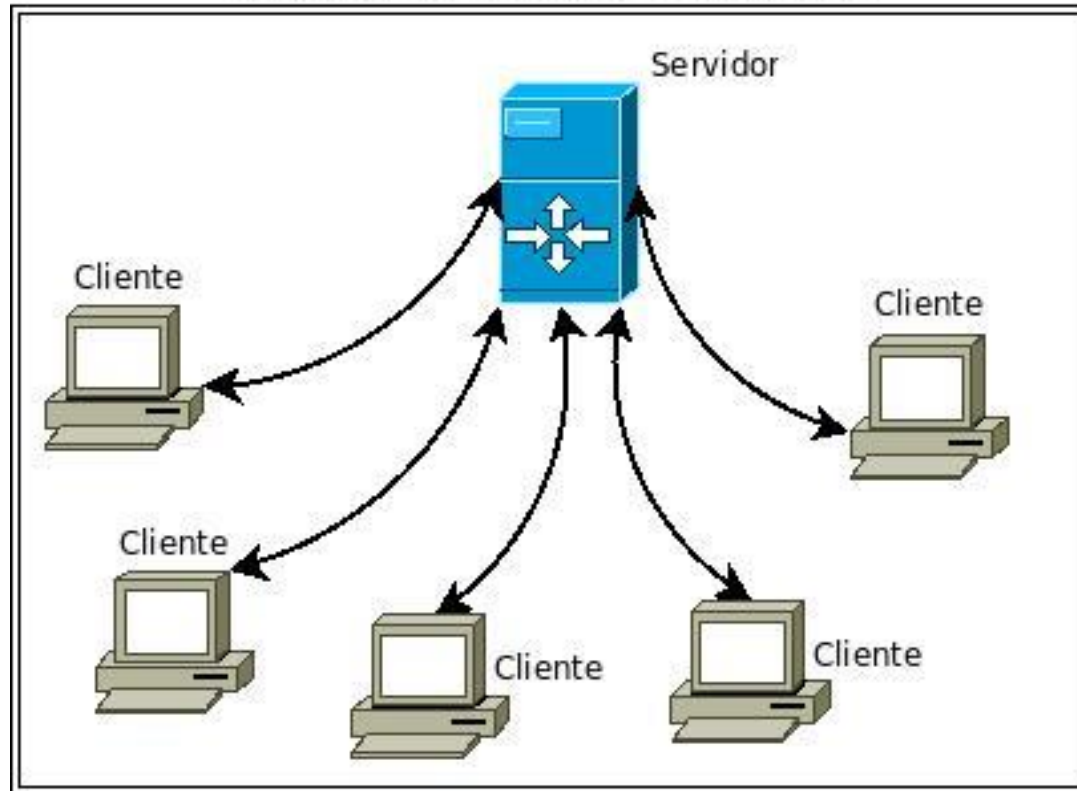
Respuesta



Servidor

## 2. Arquitectura de un servicio en red

Modelo Cliente-Servidor



## 2. Arquitectura de un servicio en red

### ▶ **Características del cliente.**

- ▶ Cuando necesita un servicio, lanza una petición al servidor y paraliza su actividad hasta recibir la respuesta.
- ▶ No requiere grandes recursos.
- ▶ Siempre inicia el diálogo con el servidor.

### ▶ **Características del servidor.**

- ▶ Se dedica a escuchar continuamente la red por si le llegan peticiones por parte de los clientes (modo pasivo).
- ▶ Necesita tener instalado un programa especial para responder las peticiones.
- ▶ Requiere grandes recursos (capacidad, velocidad de proceso, acceso a la red...).
- ▶ Puede estar en la misma LAN que el cliente, o accesible a través de Internet.

## 2. Arquitectura de un servicio en red

### ► Ejemplos

#### ► DHCP

Cliente: pide una configuración de red.

Servidor: proporciona una configuración de red.

#### ► FTP

Cliente: pide acceder al contenido de una carpeta remota.

Servidor: comparte archivos y carpetas.

#### ► DNS

Cliente: pide obtener la IP de un equipo, dado su nombre.

Servidor: resuelve nombres.

#### ► WWW

Cliente: solicita ver una página web.

Servidor: tiene almacenadas las páginas web.

## 2. Arquitectura de un servicio en red

### ▶ **Ventajas modelo C/S.**

- ▶ Distribución del procesamiento entre clientes y servidores: un equipo no realiza todas las tareas.
- ▶ Gestión centralizada del servidor. Mantenimiento sencillo.
- ▶ El cliente puede centrarse en tareas de presentación y el servidor en tareas de procesamiento.

### ▶ **Inconvenientes modelo C/S.**

- ▶ Debido a la centralización por parte del servidor, si éste no está disponible, ningún cliente verá respondidas sus peticiones → Solución: servidores secundarios.
- ▶ Errores en el servidor afectan a todos los clientes.
- ▶ El servidor puede verse sobrecargado si hay un número elevado de clientes simultáneos accediendo a él.

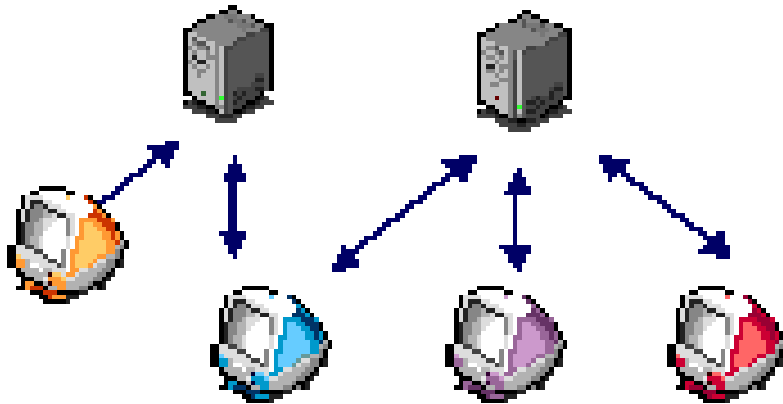


## 2. Arquitectura de un servicio en red

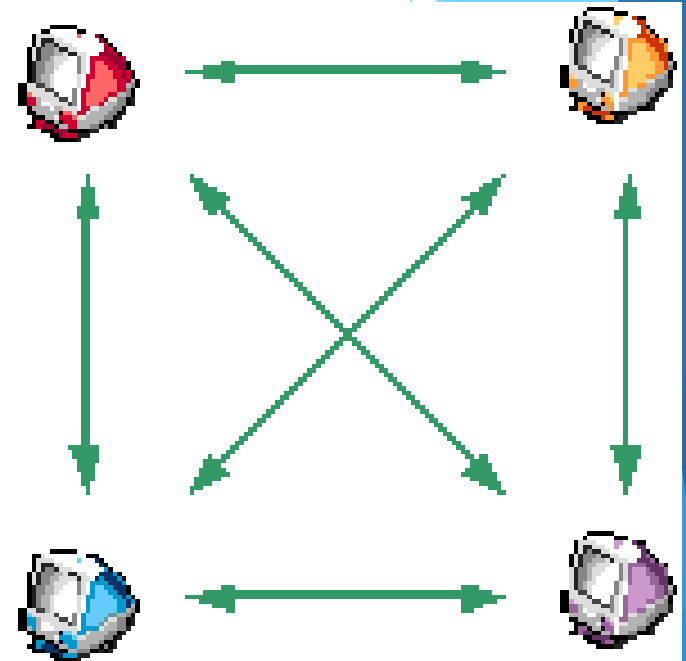
### ► Otros modelos: Peer To Peer (P2P)

- En este modelo, todos los equipos funcionan a la vez como cliente y como servidor.
- Ejemplos: Emule, BitTorrent, Ares...
- Cada equipo funciona como servidor (ofrece ciertos archivos a la red) y a la vez como cliente (se descarga archivos de otros equipos).
- Aunque caiga un servidor, la red sigue funcionando (el cliente accede a otro servidor para descargarse el mismo fichero) → Mayor robustez.
- No requiere grandes recursos en los equipos.

## 2. Arquitectura de un servicio en red



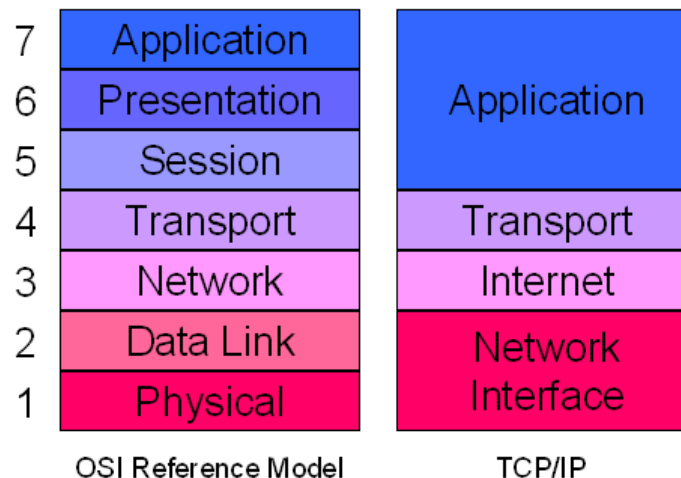
**Modelo cliente-servidor**



**Modelo P2P**

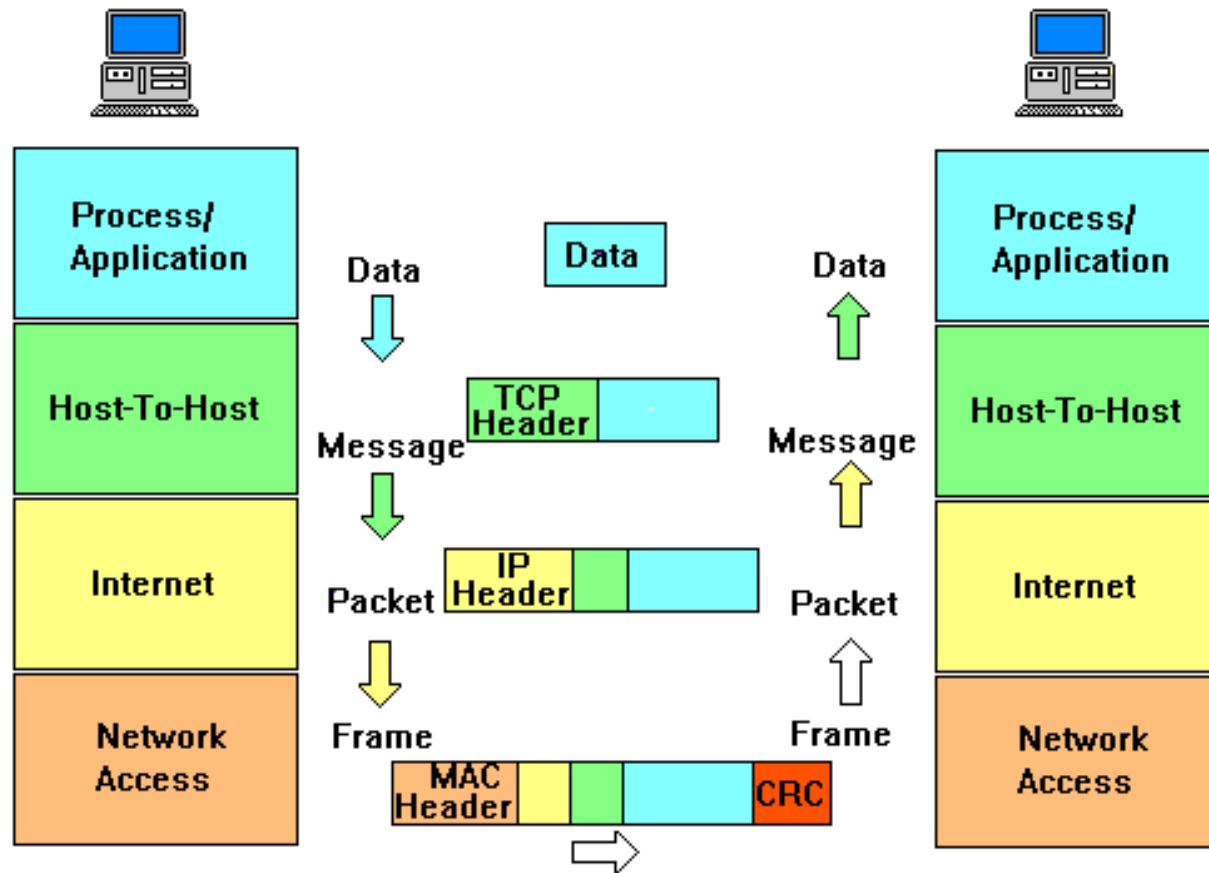
### 3. TCP/IP

- ▶ Modelo arquitectónico de redes de ordenadores.
- ▶ Basado en capas o niveles.
- ▶ Surgió como mejora del modelo OSI.
- ▶ Niveles principales: transporte, red (Internet).
- ▶ El resto de niveles no se especifican.



# 3. TCP/IP

## ► Encapsulamiento



# 3. TCP/IP

## ▶ Nivel de red

- ▶ IP (Internet Protocol).
- ▶ Sin conexión.
- ▶ Sin garantía de entrega.
- ▶ Puede haber paquetes perdidos, paquetes duplicados, entrega desordenada...
- ▶ Se encarga del encaminamiento o enrutamiento.
- ▶ Resuelve el problema de transferir paquetes de datos (datagramas) del origen al destino.

### 3. TCP/IP

► **Cabecera IP (20 bytes+opcional)**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>Versión</b>				<b>IHL</b>				<b>Tipo de servicio</b>								<b>Tamaño total</b>															
<b>Identificación</b>																<b>Flags</b>				<b>Fragmento Offset</b>											
<b>Tiempo de vida</b>								<b>Protocolo</b>								<b>Header checksum</b>															
<b>Dirección IP del emisor</b>																															
<b>Dirección IP del receptor</b>																															
<b>Opciones</b>																								<b>Padding</b>							
<b>Datos</b>																															

# 3. TCP/IP

## ► Dirección IP

- Tamaño: 32 bits (4 bytes).
- Cada equipo conectado a la red dispone de una dirección IP que sirve para identificarle y distinguirlo del resto.
- En la cabecera de cada datagrama IP se indica tanto el emisor (IP origen) como el receptor (IP destino).
- Peticiones a un servidor  
IP origen=cliente, IP destino=servidor
- Respuestas de un servidor  
IP origen=servidor, IP destino=cliente

# 3. TCP/IP

## ► Nivel de transporte: dos protocolos

### ► TCP (Transmission Control Protocol)

Orientado a conexión.

Fiable y “lento”.

Tres fases: establecimiento, transferencia, cierre.

Unidad: segmento.

### ► UDP (User Datagram Protocol)

No orientado a conexión.

No fiable y “rápido”.

Una única fase: transferencia.

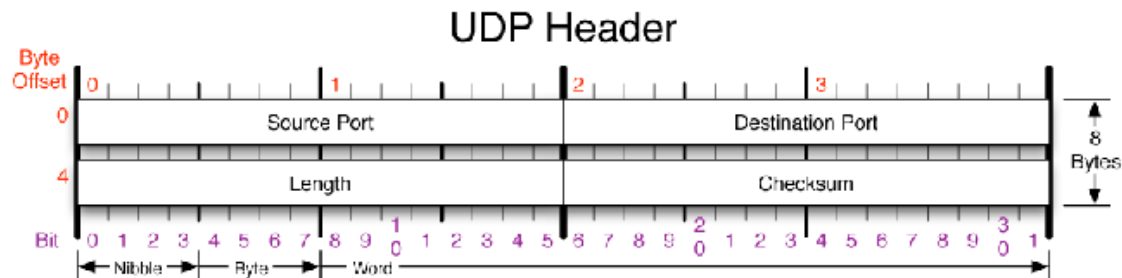
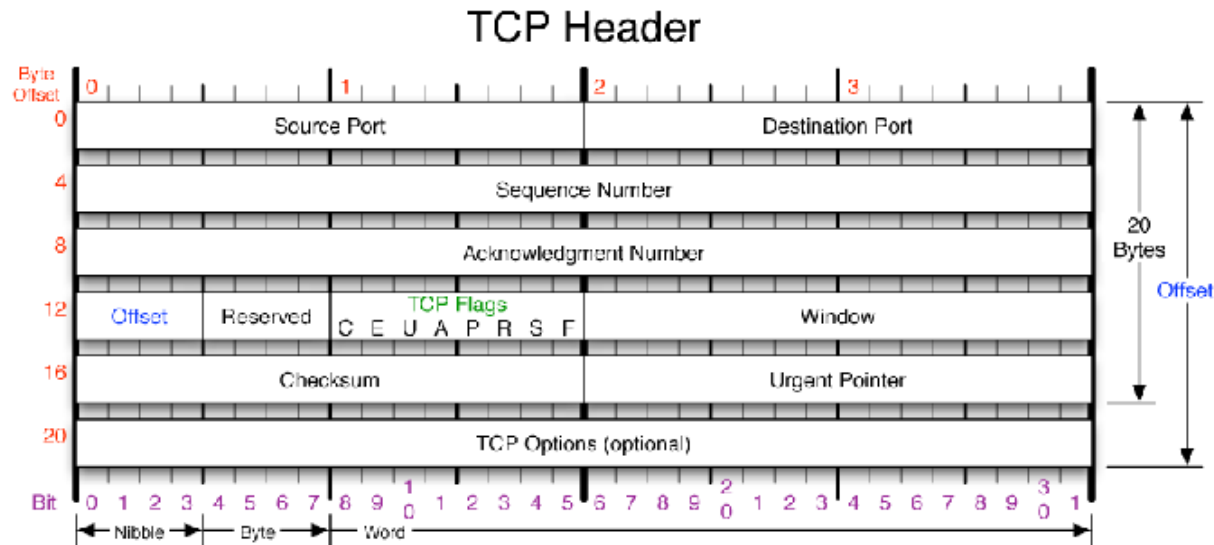
Unidad: datagrama.

► Cuando entre cliente y servidor hay poco diálogo, o el diálogo es fiable (servidor en la propia LAN, red rápida) o no importa la pérdida de datos (videoconferencia), se usa UDP.



# 3. TCP/IP

## ► Cabeceras TCP (20 bytes) y UDP (8 bytes)



# 3. TCP/IP

## ► Puerto

- Tamaño: 16 bits (2 bytes). Valores: 0-65535.
- Del mismo modo que la dir. IP indica a qué equipo dirigirse, el puerto indica a qué aplicación/servicio dirigirse dentro de un mismo equipo.
- Por tanto, un puerto identifica a una aplicación.
- El número de puerto es fijo para el servidor, y variable para el cliente.

Los clientes han de saber dónde dirigir las peticiones

Los servidores han de saber en qué puerto se quedan escuchando peticiones de los clientes

Si a un servidor le llega una petición a un puerto en el que no está escuchando, ésta es ignorada

## ► Conexión.

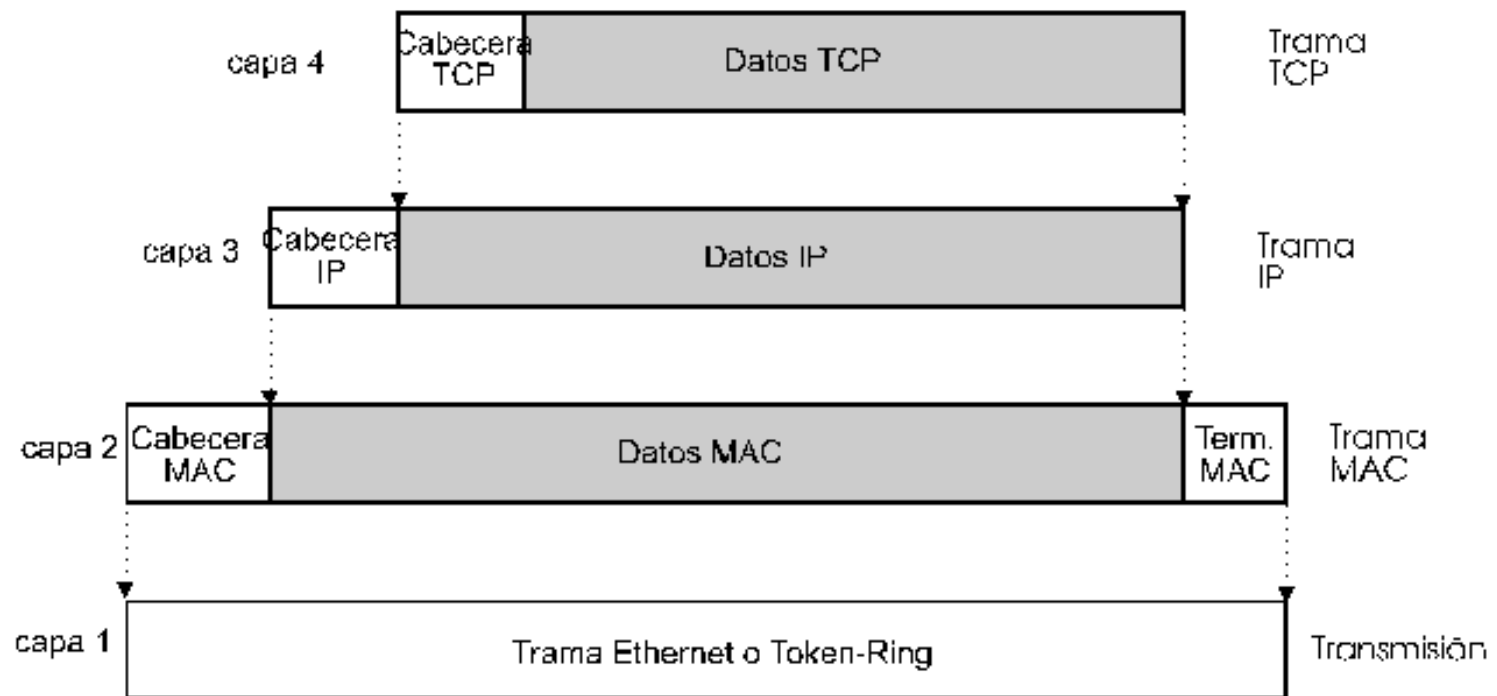
(IP origen, puerto origen)+(IP destino, puerto destino)

# 3. TCP/IP

- ▶ **Puertos < 1024: «bien conocidos».**
- ▶ **Listado de puertos más frecuentes**
  - ▶ 20/tcp: FTP (transferencia de ficheros, datos).
  - ▶ 21/tcp: FTP (transferencia de ficheros, control).
  - ▶ 23/tcp: telnet (terminal remota).
  - ▶ 25/tcp: SMTP (envío de correo electrónico).
  - ▶ 53/tcp,udp: DNS (resolución de nombres).
  - ▶ 67/tcp,udp: DHCP (configuración IP).
  - ▶ 80/tcp: HTTP (navegación web).
  - ▶ 110/tcp: POP3 (recepción de correo electrónico).

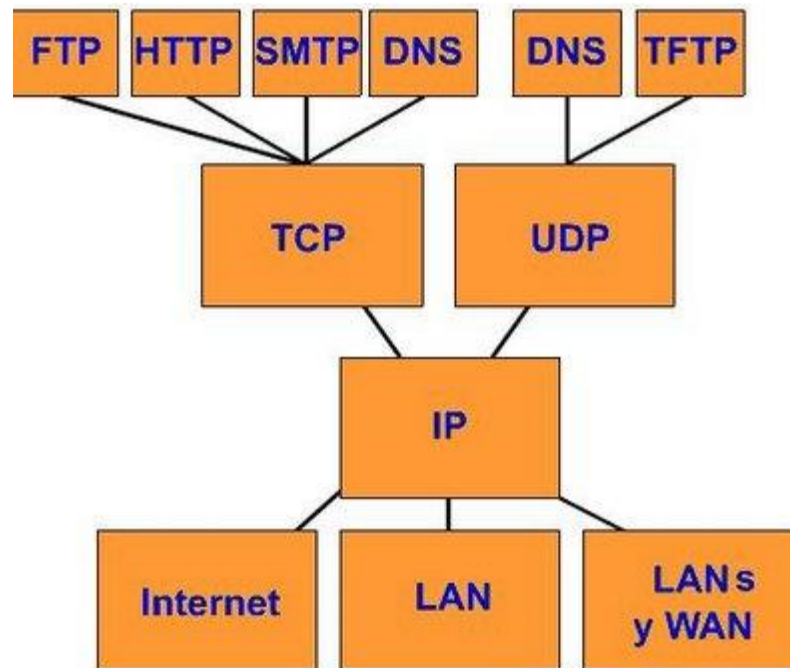
# 3. TCP/IP

## ► Encapsulamiento en TCP/IP



### 3. TCP/IP

#### ► Funcionamiento de servicios de red en TCP/IP



# 3. TCP/IP

## ▶ **Ejemplo: servicio WWW**

- ▶ Usa el puerto 80.
- ▶ El servidor web espera las peticiones de los clientes en su puerto 80.
- ▶ Los clientes web envían las peticiones al puerto 80 del servidor.
- ▶ Si llega una petición web a otro puerto del servidor, es ignorada.
- ▶ Ejemplo de conexión:  
175.29.43.120:1299 (emisor) y 220.30.145.28:80 (receptor)

## 4. Direccionamiento IP

- ▶ Es necesario que cada conexión a la red se pueda identificar para distinguirla del resto.
- ▶ A cada conexión se le asigna un número de 32 bits llamado dirección IP.

- ▶ Ejemplo:

01111101000111010010101101101100

- ▶ 32 bits = 4 bytes. Separamos los bytes con puntos:

01111101.00011101.00101011.01101100

## 4. Direccionamiento IP

### ▶ Estructura de una dirección IP.

- ▶ 32 bits agrupados en 4 números separados por puntos
- ▶ Cada número ocupa 1 byte (8 bits).
- ▶ Por tanto, cada número está comprendido entre 00000000 y 11111111 (es decir, entre 0 y 255).

### ▶ Ejemplo de dirección IP: 125.29.43.108.

### ▶ El direccionamiento IP es jerárquico -> una dirección IP tiene dos partes:

1. red,
2. host dentro de la red.



## 4. Direccionamiento IP

### ▶ Clases de direcciones IP

- ▶ Clase A: red=8 bits, host=24 bits
- ▶ Clase B: red=16 bits, host=16 bits
- ▶ Clase C: red=24 bits, host=8 bits

### ▶ ¿Cómo podemos saber la clase de una IP?

- ▶ Si empieza por 0 -> Clase A
- ▶ Si empieza por 10 -> Clase B
- ▶ Si empieza por 110 -> Clase C

### ▶ Ejemplo:

125.29.43.108 -> 125 con 8 bits es 01111101 -> Clase A

## 4. Direcccionamiento IP

### ► Rango de IP para cada clase

#### ► Clase A

desde 00000000.00000000.00000000.00000000 hasta  
01111111.11111111.11111111.11111111  
desde 0.0.0.0 hasta 127.255.255.255

#### ► Clase B

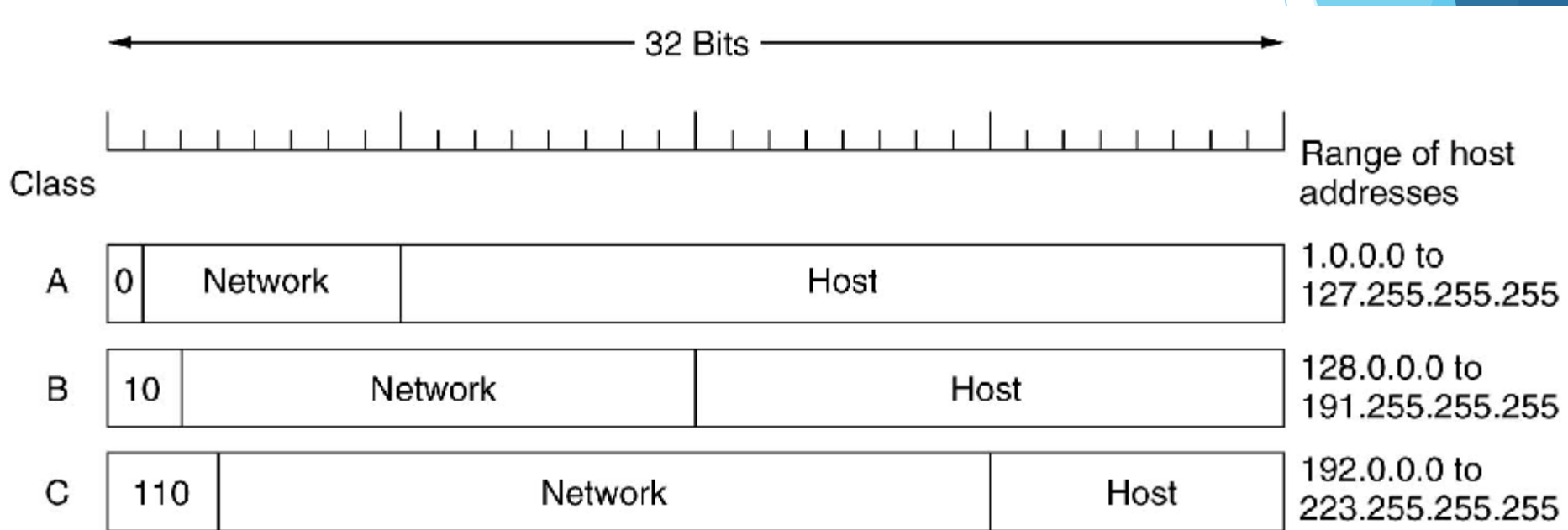
desde 10000000. 00000000.00000000.00000000 hasta  
10111111.11111111.11111111.11111111  
desde 128.0.0.0 hasta 191.255.255.255

#### ► Clase C

desde 11000000. 00000000.00000000.00000000 hasta  
11011111.11111111.11111111.11111111  
Desde 192.0.0.0 hasta 223.255.255.255

# 4. Direcccionamiento IP

## ► Resumen.



## 4. Direccionamiento IP

- ▶ **Direcciones especiales dentro de cada clase**
  - ▶ Parte de host todo a 0: dirección de red. Representa la red. Es la manera de darle un nombre a la red.
  - ▶ Parte de host todo a 1: dirección de broadcast (difusión). Representa todos los equipos dentro de la red.
- ▶ **Las direcciones de red y de difusión no pueden pertenecer a equipos.**
- ▶ **Ejemplo: dirección de clase A 13.x.x.x**
  - ▶ 13.0.0.0: dirección de red.
  - ▶ desde la 13.0.0.1 hasta la 13.255.255.254: asignables a equipos.
  - ▶ 13.255.255.255: dirección de difusión.

## 4. Direcccionamiento IP

### ► Tamaño de las redes.

- Clase A: 7 bits libres para red, 24 bits para host.
- Clase B: 14 bits libres para red, 16 bits para host.
- Clase C: 21 bits libres para red, 8 bits para host

### ► Por tanto:

- Clase A: 128 redes distintas y en cada una 16777216 hosts (en realidad,  $16777216 - 2 = 16777214$ ).
- Clase B: 16384 redes distintas y en cada una 65536 hosts (en realidad,  $65536 - 2 = 65534$ ).
- Clase C: 2097152 redes distintas y en cada una 256 hosts (en realidad,  $256 - 2 = 254$ ).

## 4. Direccionamiento IP

### ► Más direcciones especiales.

- 0.0.0.0 -> Hosts sin dirección o que están arrancando.
- 127.0.0.1 -> Dirección que representa a mi propio equipo (independientemente de mi IP “verdadera”).
- 169.x.x.x -> Dirección asignada a un equipo cuyo servidor DHCP falla.

### ► Clases especiales.

- Clase D: multicast. Envío a varios hosts al mismo tiempo.
- Clase E: para pruebas y uso futuro.

D	1110	Multicast address	224.0.0.0 to 239.255.255.255
E	1111	Reserved for future use	240.0.0.0 to 255.255.255.255

## 4. Direccionamiento IP

### ► Averiguar dirección IP.

- ipconfig /all.
- Panel de Control, Conexiones de Red.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Usuario>ipconfig /all

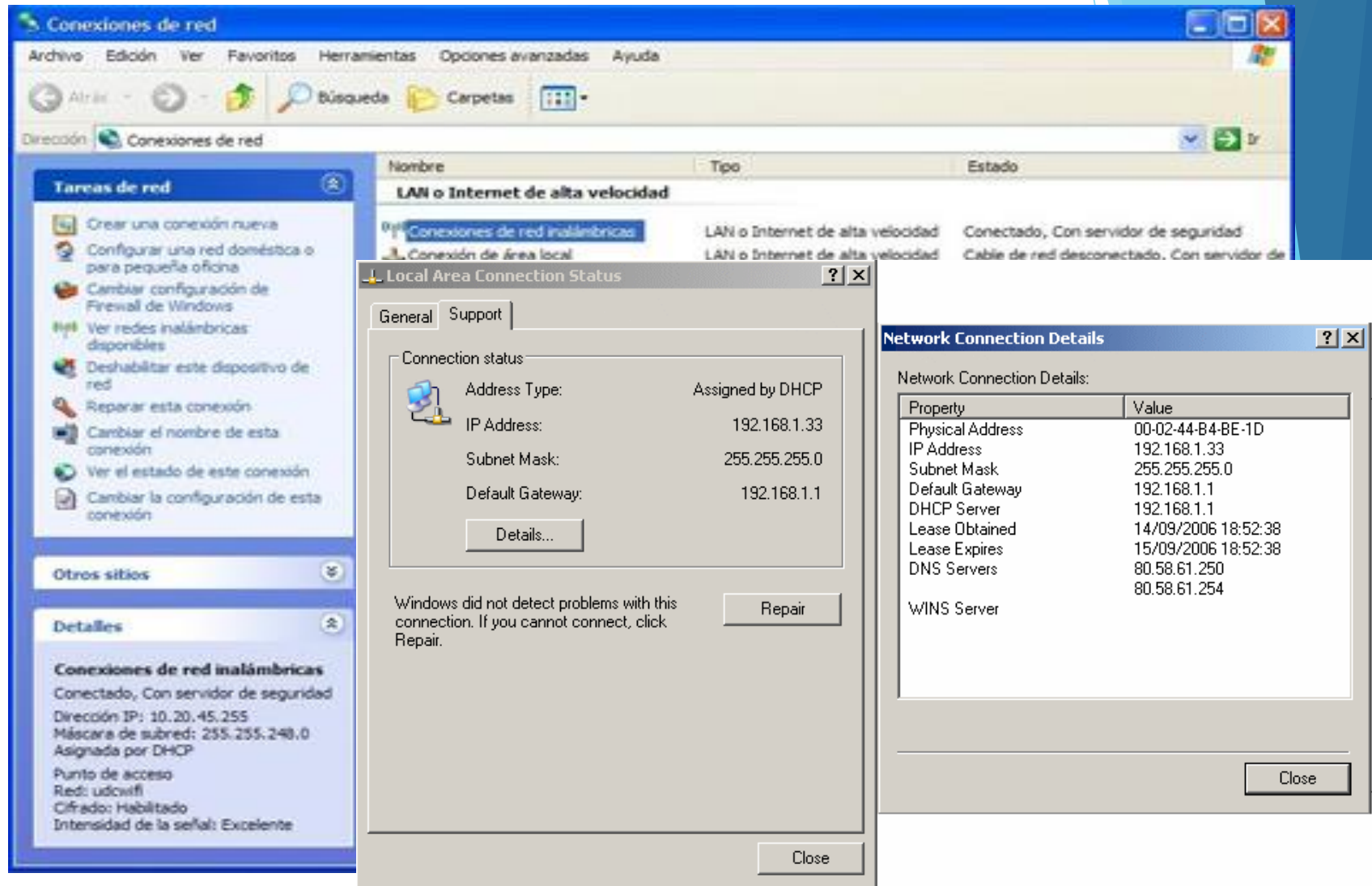
Configuración IP de Windows

    Nombre del host . . . . . : Ghost
    Sufijo DNS principal . . . . . :
    Tipo de nodo . . . . . : desconocido
    Enrutamiento habilitado. . . . . : No
    Proxy de WINS habilitado. . . . . : Sí

Adaptador Ethernet Local :

    Sufijo de conexión específica DNS :
    Descripción. . . . . : NVIDIA nForce Networking Controller
#6
    Dirección física. . . . . : 00-1A-92-EF-A1-76
    DHCP habilitado. . . . . : No
    Autoconfiguración habilitada. . . : Sí
    Dirección IP. . . . . : 192.168.2.125
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada : 192.168.2.1
    Servidor DHCP . . . . . : 192.168.2.1
```

## 4. Direccionamiento IP





## 4. Direccionamiento IP

### ► Direcciones estáticas/dinámicas.

- **Estática:** fija. Se asigna manualmente y no cambia.
- **Dinámica:** variable. La asigna automáticamente un servidor DHCP.

Propiedades de Protocolo Internet (TCP/IP)

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si su red es compatible con este recurso. De lo contrario, necesita consultar con el administrador de la red cuál es la configuración IP apropiada.

☐ Obtener una dirección IP automáticamente

☒ Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP: 192 . 168 . 0 . 3

Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 0

Puerta de enlace predeterminada: 192 . 168 . 0 . 1

☐ Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

☒ Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido: 212 . 145 . 4 . 97

Servidor DNS alternativo: 212 . 145 . 4 . 98

Opciones avanzadas...

Aceptar Cancelar

Propiedades de Protocolo Internet (TCP/IP)

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si su red es compatible con este recurso. De lo contrario, necesita consultar con el administrador de la red cuál es la configuración IP apropiada.

☒ Obtener una dirección IP automáticamente

☐ Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP: . . .

Máscara de subred: . . .

Puerta de enlace predeterminada: . . .

☒ Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

☐ Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido: . . .

Servidor DNS alternativo: . . .

Avanzada...

Aceptar Cancelar

## 4. Direcccionamiento IP

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : xp
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Node Type . . . . . : Hybrid
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No
    DNS Suffix Search List. . . . . : jarkom.net

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . : jarkom.net
    Description . . . . . : VIA Rhine II Fast Ethernet Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-14-2A-06-18-D5
    Dhcp Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 192.168.0.30
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1
    DHCP Server . . . . . : 192.168.0.1
    DNS Servers . . . . . : 192.168.0.10
    Primary WINS Server . . . . . : 192.168.0.11
    Lease Obtained. . . . . : Saturday, July 28, 2007 12:47:01 AM
    Lease Expires . . . . . : Saturday, July 28, 2007 6:47:01 AM

C:\Documents and Settings\Aku>
```

# 4. Direccionamiento IP

## ► Direcciones públicas / privadas.

- **Pública:** host directamente conectado a Internet.
- **Privada:** host en una LAN. Accede al exterior a través de un router, que es el que está directamente conectado a Internet.

Rango IP privadas:

Clase A: desde 10.0.0.0 hasta 10.255.255.255

Clase B: desde 172.16.0.0 hasta 172.31.255.255

Clase C: desde 192.168.0.0 hasta 192.168.255.255

- Gracias a las IP privadas, puede incrementarse el número de equipos conectados a la LAN de una organización, ya que no se necesita una IP pública para cada uno.

# 4. Direccionamiento IP

## ► Direcciones públicas / privadas.

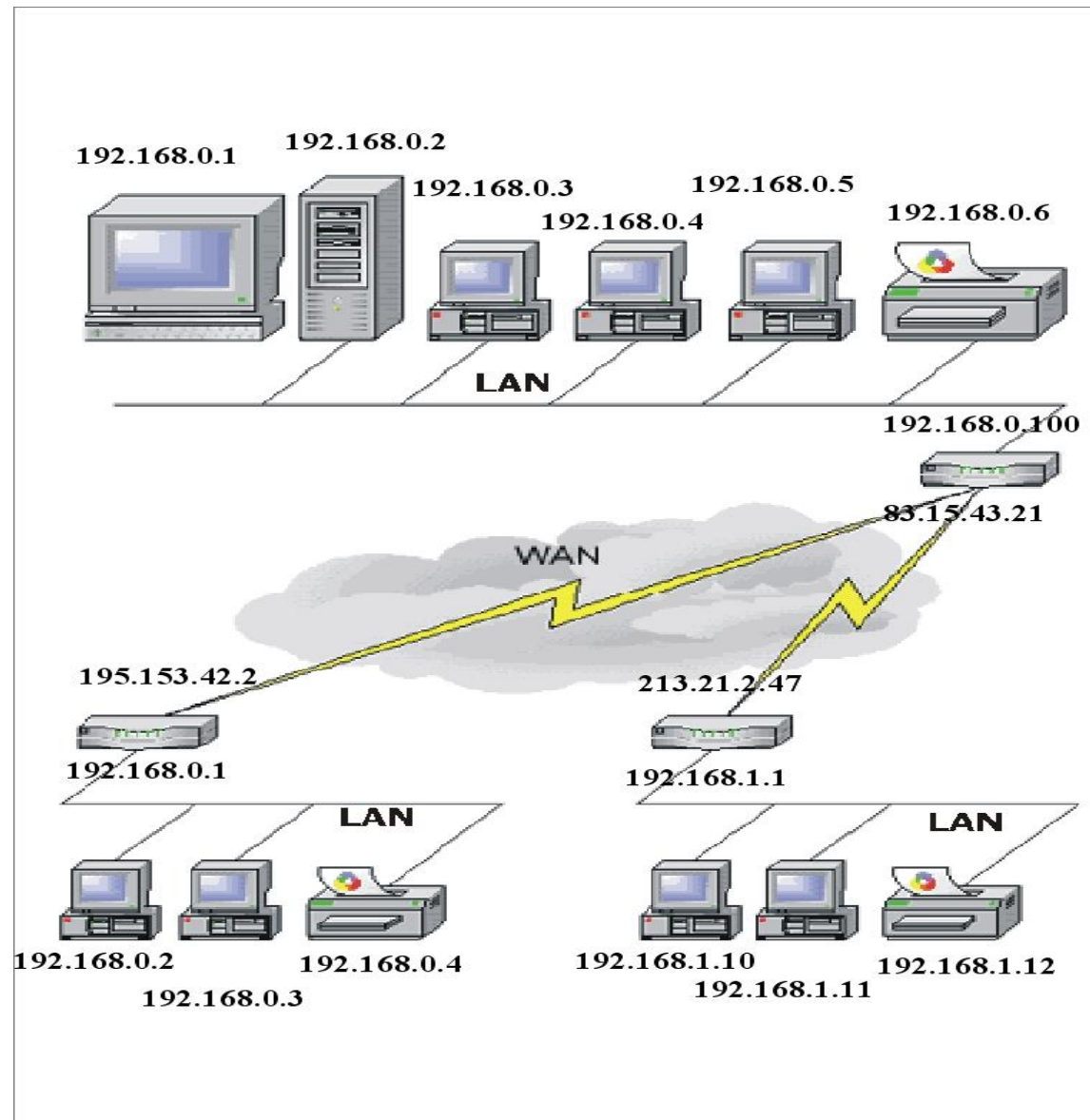
- Las IP públicas no se pueden repetir.
- Las IP privadas sí se pueden repetir (aunque no en la misma LAN).
- El número de IP públicas es finito .
- Organización que reparte IP públicas: ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).
- Los ISP compran a ICANN rangos de IP que reparten entre sus abonados cuando éstos se conectan.
- Gran demanda de IP de clase C, poca demanda de IP de clase A □ Crisis de direcciones □ IP versión 6.

# 4. Direccionamiento IP

## ▶ Ejemplo de asignación de IP privadas.

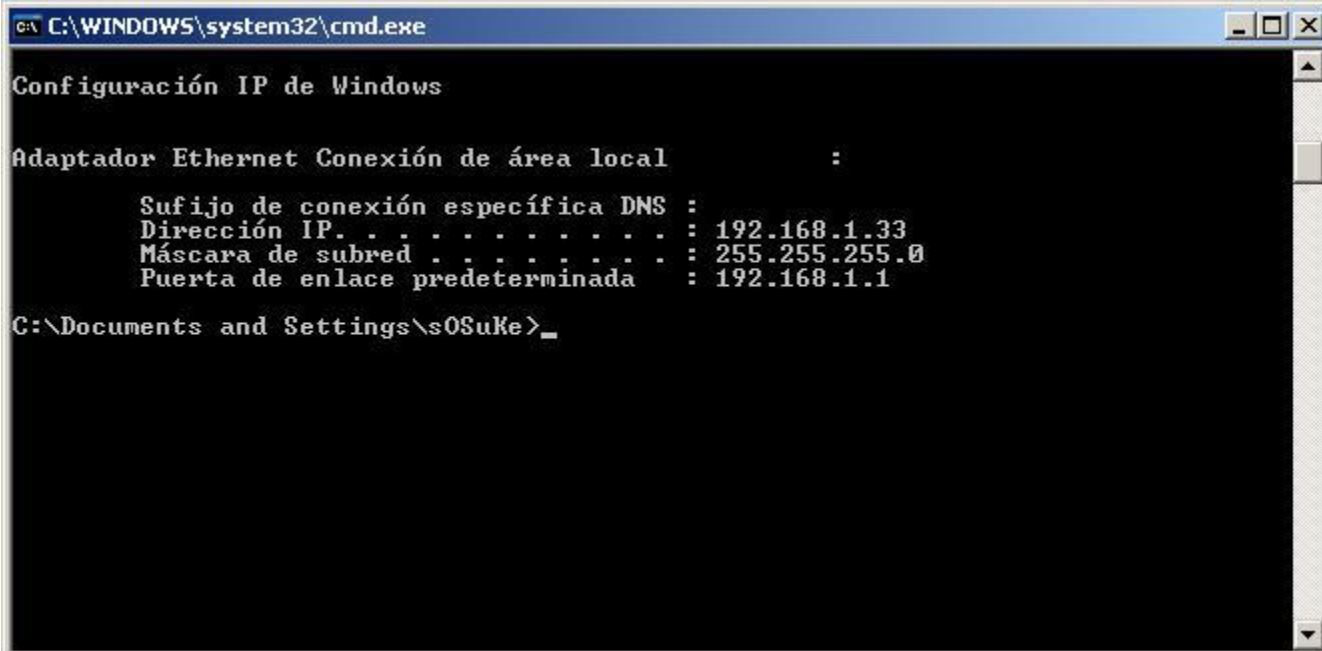
- ▶ LAN con 4 equipos.
- ▶ **Router:** dos IP.
  - ▶ Pública: asignada por el ISP.
  - ▶ Privada: 192.168.1.100.
- ▶ **Equipos:**
  - ▶ Una IP privada para cada uno: 192.168.1.1, 192.168.1.2, 192.168.1.3 y 192.168.1.4.
  - ▶ En todos: indicar que la puerta de enlace es 192.168.1.100 (la dirección del equipo que permite estar en contacto con el exterior, es decir, el router).
- ▶ **Normalmente:**
  - ▶ IP pública router □ asignada por el ISP.
  - ▶ IP privada router □ depende del modelo y fabricante del router (viene en el manual de instrucciones del propio router).
  - ▶ IP equipos: se obtienen por DHCP (el router hace de servidor).

# 4. Direcccionamiento IP



## 4. Direcccionamiento IP

- Obtener la puerta de enlace con ipconfig.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Configuración IP de Windows

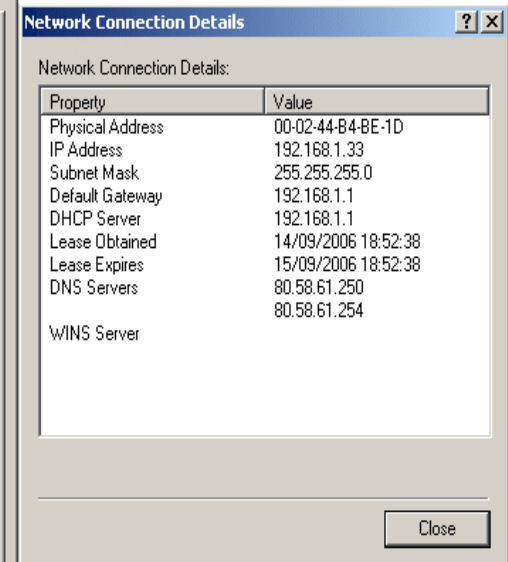
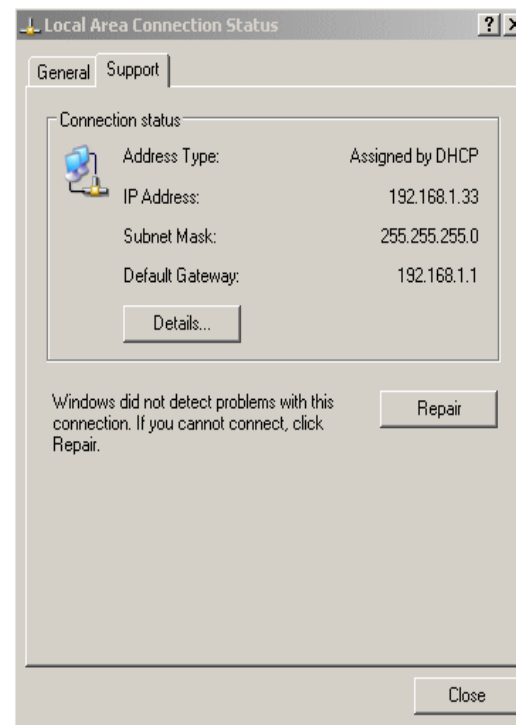
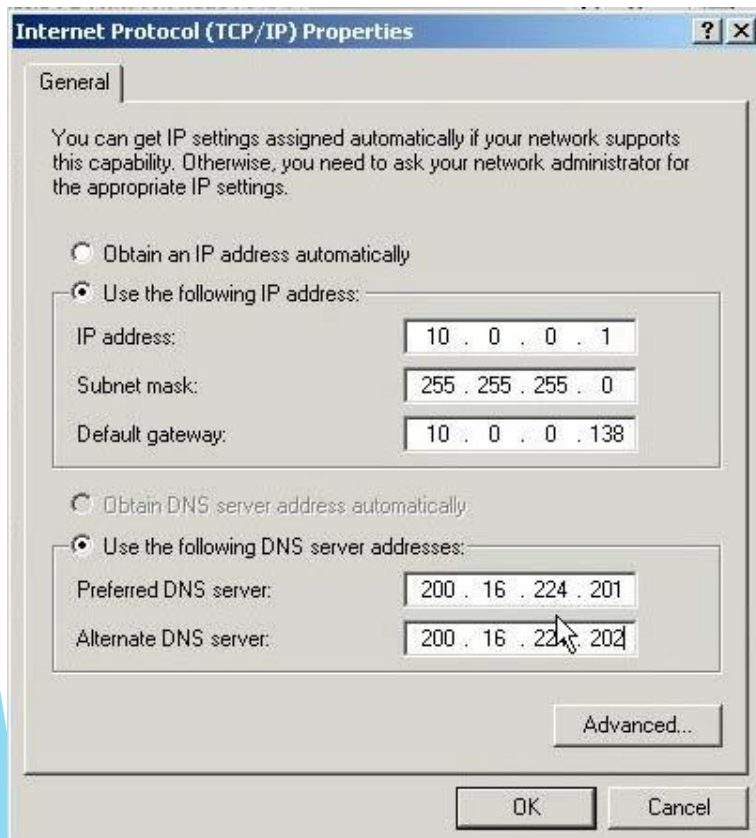
Adaptador Ethernet Conexión de área local :

    Sufixo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : 192.168.1.33
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada : 192.168.1.1

C:\Documents and Settings\sOSuKe>
```

# 4. Direcccionamiento IP

- Puerta de enlace con direccionamiento estático y dinámico en Windows .





## 4. Direcccionamiento IP

### ▶ NAT (Network Address Translation).

- ▶ Envío: Los equipos de la LAN que quieren enviar datos, los mandan a la puerta de enlace, que a su vez los transmite al exterior
- ▶ Recepción: Los datos que llegan a la puerta de enlace son redirigidos al host correspondiente dentro de la LAN
- ▶ Desde fuera, la LAN se ve como un único host con una IP pública
- ▶ Desde dentro, la LAN está formada por un conjunto de equipos con IP privadas
- ▶ ¿Cómo traducir direcciones?
  - ▶ NAT es el mecanismo encargado para gestionar los envíos y las recepciones de los hosts de la LAN, traduciendo direcciones externas/internas

## 4. Direcccionamiento IP

- ▶ **Máscara de red es una dirección IP que tiene a 1 la parte de red y a 0 la parte de host.**

- ▶ Máscara redes clase A: 255.0.0.0

11111111.00000000.00000000.00000000

- ▶ Máscara redes clase B: 255.255.0.0

11111111.11111111.00000000.00000000

- ▶ Máscara redes clase C: 255.255.255.0

11111111.11111111.11111111.00000000

## 4. Direcccionamiento IP

- ▶ **La máscara de red sirve para averiguar si dos equipos están en la misma red.**
  - ▶ Ejemplo: 192.168.3.50 y 192.168.3.25.
  - ▶ Ambos con máscara 255.255.255.0 (clase C).
  - ▶ ¿Qué parte está a 1 en la máscara? Los 3 primeros bytes
  - ▶ Escogemos los 3 primeros bytes de cada IP, dejando el resto a 0: 192.168.3.0 y 192.168.3.0.
  - ▶ Si coinciden, es que están en la misma red.