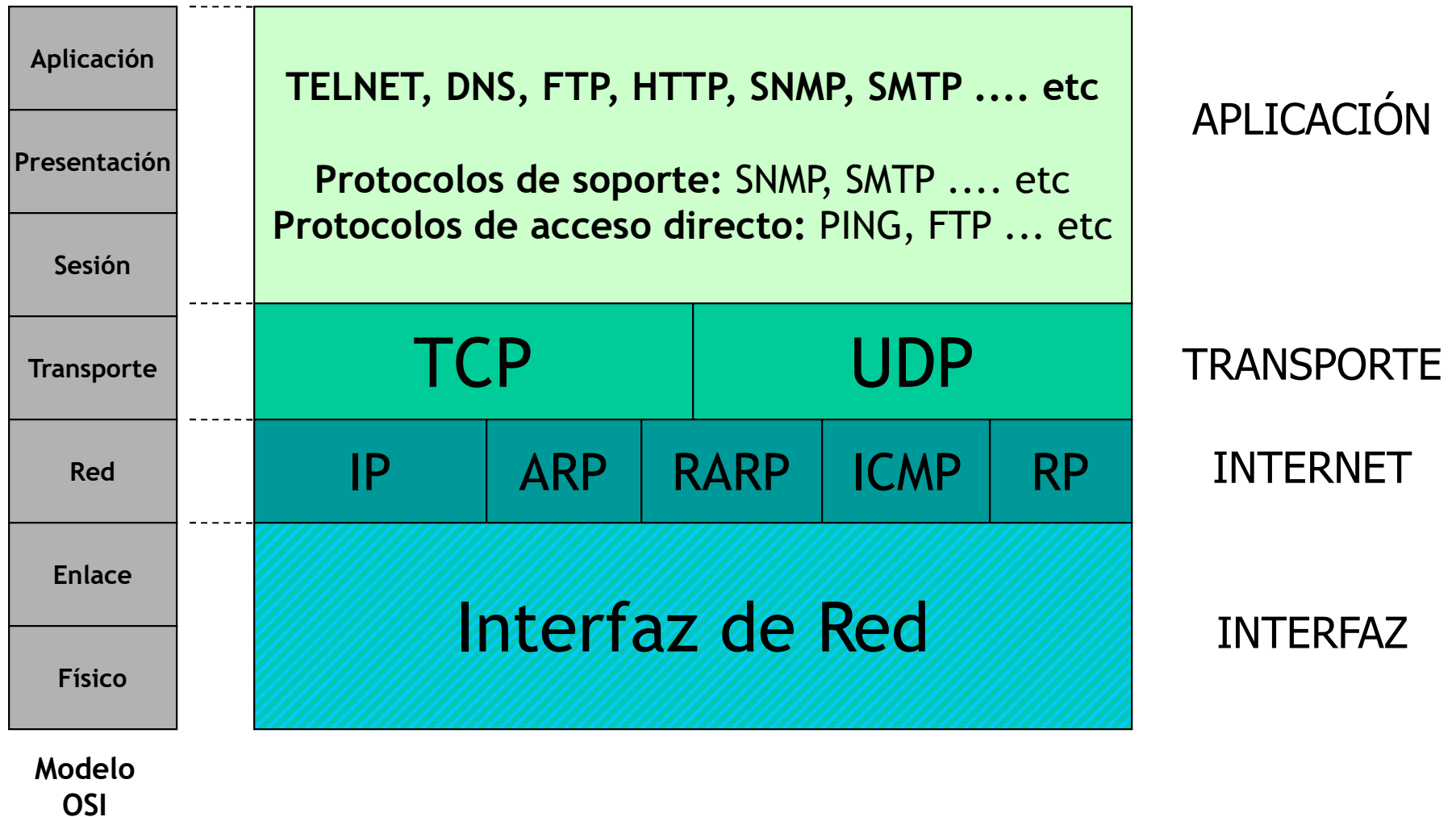


# Suite TCP/IP

Transmission Control Protocol  
Internet Protocol

# Arquitectura de TCP/IP



# Filosofía de Internet

---

Servicios de Aplicación

Servicio de Transporte Confiable

Servicio de Entrega de Paquetes Connectionless

# IP = Servicio “Connectionless”

---

- ***No confiable*** - significa que los paquetes pueden ser:
  - Perdidos
  - Duplicados
  - Desordenados
  - Demorados
- ***Connectionless*** - paquetes tratados independientemente
  - No existe un “estado” en los routers acerca de cómo fueron tratados los paquetes anteriores, ni qué contenían.
- ***Entrega Best-Effort*** - el software realiza un serio intento por entregar el paquete (sin garantía)

# Datagrama IP

0	4	8	16	19	24	31
Vers.	HLEN	ToS	Longitud Total			
Identificación			FLAGS	Desplazamiento del Fragmento		
TTL		Protocolo	Checksum del encabezado			
Dirección IP Fuente						
Dirección IP Destino						
Opciones (si las hay)					Relleno	
DATOS						
...						

# Datagrama IP (rfc 760)

---

- ***Version:*** IPv4 = 0100
- ***HLEN:*** Longitud del encabezado X 4
  - Valor máximo : 15 => máximo HLEN = 60 bytes
  - Encabezado más común (sin opciones ni padding) = 20 bytes
- ***Longitud Total (incluyendo la cabecera IP)***
  - 16 bits => tamaño máximo de un datagrama = 65.536 bytes
- ***Identificación:*** identifica unívocamente a cada datagrama
- ***Time To Live (TTL):***
  - Decrementado por cada router
  - Cuando llega a 0 (cero) el datagrama es descartado

# Datagrama IP

---

- **Identificador de Protocolo:** (ICMP=1, TCP=6, UDP=17)
- **Dirección IP Origen y Destino**
- **Checksum de la Cabecera**
  - Solo controla errores en la cabecera
  - Fácil implementación por software
  - El receptor calcula el mismo Checksum
    - Si encuentra errores, descarta el datagrama. No se generan mensajes de error
- **FLAGS (Banderas)**
  - 1er bit sin uso
  - No fragmentar
  - Más fragmentos

# Datagrama IP

---

- **TOS (Type of Service)** - 4 bits

*Solo uno puede estar encendido*

- “Minimize delay” bit
- “Maximize throughput” bit
- “Maximize reliability” bit
- “Minimize cost” bit



# Datagrama IP

---

Valores recomendados de ToS (RFC1349)

APLICACION	Minimize Delay	Maximize throughput	Maximize Reliability	Minimize Cost
Telnet / Rlogin	1	0	0	0
FTP - Control	1	0	0	0
DNS Query (UDP)	1	0	0	0
FTP - Data	0	1	0	0
ICMP	0	0	0	0

# Fragmentación y Reensamblado

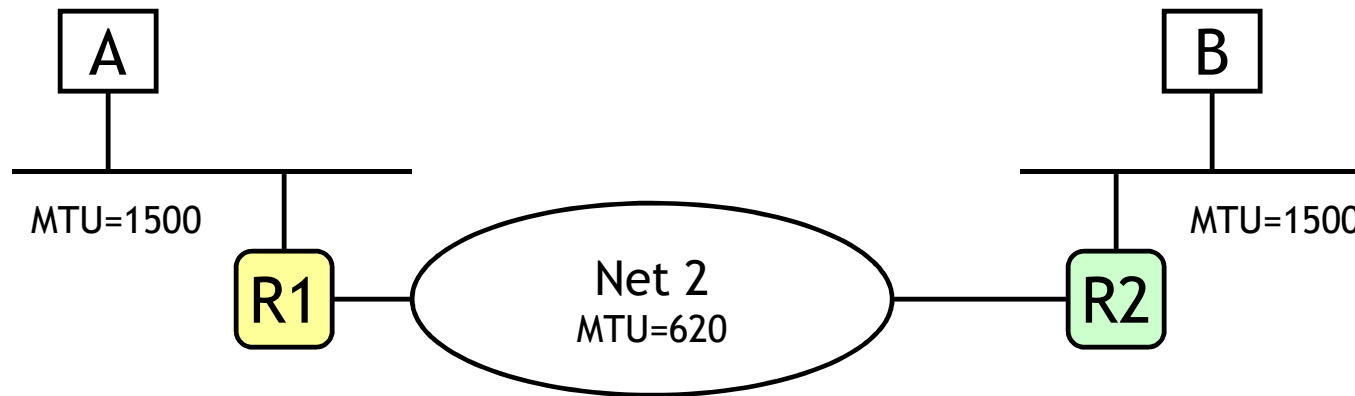
---

- *MTU* : Maximum Transfer Unit
  - Cada tecnología de conmutación de paquetes, fija un límite máximo para la cantidad de datos que pueden transmitirse en una única trama

<i>Red</i>	<i>MTU (Bytes)</i>
Token Ring 16 Mbps	17914
IEEE 802.3	1500
X.25	576

# Fragmentación y Reensamblado

---



- IP oculta los detalles de la tecnología subyacente. Divide los datagramas en fragmentos
- Los fragmentos deben ser reensamblados en Destino

# Fragmentación y Reensamblado

---

Datagram Header	Data1 600 bytes	Data2 600 bytes	Data3 280 bytes
-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

Fragment1 Header	Data1
------------------	-------

Fragment 1 (Offset 0)

Fragment2 Header	Data2
------------------	-------

Fragment 2 (Offset 600-75)

Fragment3 Header	Data3
------------------	-------

Fragment 3 (Offset 1200-150)

- El tamaño de fragmento se elige múltiplo de 8 bytes más próximo al MTU del trayecto

# Fragmentación y Reensamblado

---

- Cada Fragmento se convierte en un datagrama independiente
- Tiene el mismo Identificador, Dirección Origen y Destino que el Datagrama Original
- El FLAG “Más Fragmentos” = 0 si es el último o el único fragmento
- El FLAG “No fragmentar” impide la fragmentación
  - El datagrama se descarta y se genera un mensaje ICMP

# Desventajas de la Fragmentación

---

- Duplica la probabilidad de pérdida de un datagrama
- Genera mayor carga de procesamiento en los routers
- No compatible con el balanceo de carga (server farm)

# Direccionamiento

---

- Dirección única en Internet
- 32 bits de longitud
- 4 bytes separados por “.” con notación decimal (ej. 24.232.218.197)
- La máscara identifica RED / HOST  
(ej.: 255.255.255.0 ó /24 - 24 bits)

# Dirección IP

---

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits			
Dirección de 32 bits	10011000	00000001	00110110	00110000			
Notación Decimal	152	.	1	.	54	.	48

Loopback address : 127.0.0.0



# Clases de direcciones

---

## CLASE A



## CLASE B



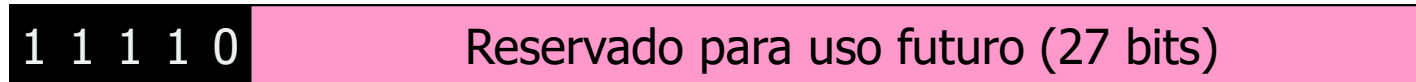
## CLASE C



## CLASE D



## CLASE E



# Direccionamiento

---

Clase	Cantidad de redes	Red más baja	Red más alta	Cantidad de hosts por red
A	$2^7(128)$	1.0.0.0	126.0.0.0	$2^{24}(16M)$
B	$2^{14}(16K)$	128.1.0.0	191.255.0.0	$2^{16}(64K)$
C	$2^{21}(2M)$	192.0.1.0	223.255.255.0	$2^8(256)$

# Direccionamiento

---

- Direccionamiento Privado (definido en RFC1918)  
10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10/8 prefix)  
172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12 prefix)  
192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168/16 prefix)
- VLSM & CIDR  
Variable-Length subnet Mask (192.168.2.64/28)  
Classless Interdomain Routing (192.168.0.0/16)