

# INTRODUCCIÓN

- INTRODUCCIÓN.
- USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS.
- MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS.
- HARDWARE DE REDES.
- SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS.
- MODELOS DE REFERENCIA.
- REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS. EJEMPLOS.
- ESTANDARIZACIÓN DE REDES.

# INTRODUCCIÓN

# INTRODUCCIÓN

- EN LOS AÑOS 1970 Y 1980 SE PRODUJO UNA *SINERGIA ENTRE LAS COMPUTADORAS Y LAS COMUNICACIONES*.
- APARECE EL CONCEPTO DEL *TELEPROCESAMIENTO O PROCESAMIENTO A DISTANCIA*, QUE REQUIERE DE LAS *COMUNICACIONES*.
- LA *REVOLUCIÓN* PRODUCIDA POR LA UNIÓN DE LAS COMPUTADORAS Y LAS COMUNICACIONES HA SIDO *SIGNIFICATIVA* EN LO SIGUIENTE:
  - ◆ NO HAY GRANDES DIFERENCIAS ENTRE:
    - ☞ EL *PROCESAMIENTO DE DATOS* (COMPUTADORAS).
    - ☞ LAS *COMUNICACIONES DE DATOS* (TRANSMISIÓN Y SISTEMAS DE CONMUTACIÓN).
  - ◆ NO HAY DIFERENCIAS FUNDAMENTALES ENTRE LA TRANSMISIÓN DE *DATOS*, DE *VOZ* Y DE *VIDEO*.
  - ◆ HAY UN *CRECIENTE SOLAPAMIENTO* ENTRE LAS INDUSTRIAS DE LAS *COMUNICACIONES* Y DE LAS *COMPUTADORAS*.

# INTRODUCCIÓN

- EL CONCEPTO DE *SISTEMAS CENTRALES* BASADOS EN UNA ÚNICA COMPUTADORA HA DADO LUGAR AL DE:
  - ◆ *REDES DE COMPUTADORAS*: CONJUNTO DE COMPUTADORAS *AUTÓNOMAS* SEPARADAS PERO *INTERCONECTADAS*:
    - ☞ PUEDEN *INTERCAMBIAR INFORMACIÓN*.
    - ☞ SE PUEDEN *INTERCONECTAR CON OTRAS REDES*:
      - EJ.: *INTERNET*: RED DE REDES.
  - ◆ *SISTEMAS DISTRIBUIDOS*: CONJUNTO DE COMPUTADORAS *INDEPENDIENTES* QUE APARECE ANTE SUS USUARIOS COMO UN *SISTEMA CONSISTENTE Y ÚNICO*:
    - ☞ SE IMPLEMENTA MEDIANTE UNA CAPA DE SOFTWARE QUE OPERA SOBRE EL SISTEMA OPERATIVO: *MIDDLEWARE*.
    - ☞ ES UN SISTEMA DE SOFTWARE CONSTRUIDO SOBRE UNA RED:
      - EJ.: *WWW*: *WORLD WIDE WEB*: SISTEMA DISTRIBUIDO QUE EJECUTA SOBRE *INTERNET*.
- LA *PRINCIPAL DIFERENCIA* ENTRE LAS *REDES DE COMPUTADORAS* Y LOS *SISTEMAS DISTRIBUIDOS* ESTÁ EN LA *FORMA* QUE TIENE EL SOFTWARE DE UTILIZAR AL HARDWARE.

# **USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS**

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- ***APLICACIONES DE LAS REDES EN LOS NEGOCIOS***
- ***LOS PRINCIPALES ASPECTOS A CONSIDERAR SON LOS SIGUIENTES:***
  - ◆ ***COMPARTIR RECURSOS:***
    - ☞ ***EL OBJETIVO ES HACER QUE LOS PROGRAMAS, LOS DATOS Y LOS EQUIPOS ESTÉN DISPONIBLES PARA TODOS LOS QUE SE CONECTEN A LA RED.***
    - ☞ ***SE DEBE LOGRAR INDEPENDIENTEMENTE DE LA UBICACIÓN FÍSICA DEL RECURSO Y DEL USUARIO.***
  - ◆ ***ALTA CONFIABILIDAD:***
    - ☞ ***DIFÍCILMENTE SALDRÁN DE SERVICIO TODOS LOS EQUIPOS AL MISMO TIEMPO.***
  - ◆ ***AHORRAR DINERO:***
    - ☞ ***SE COMPARTEN RECURSOS, EJ.: IMPRESORAS.***
  - ◆ ***MÁQUINAS SERVIDORA DE ARCHIVOS, DE PROCESOS, ETC.:***
    - ☞ ***SE PUEDE DISPONER DE SERVIDORES DE PROPÓSITO GENERAL O ESPECIALIZADOS.***

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

## ◆ *MÁQUINAS CLIENTES:*

- ☞ SON EQUIPOS MÁS SENCILLOS CON LOS QUE SE PUEDE ACCEDER A LOS SERVIDORES REMOTOS.

## ◆ *MODELO CLIENTE – SERVIDOR:*

- ☞ ES AMPLIAMENTE UTILIZADO EN MUCHAS APLICACIONES DE REDES Y DE INTERNET.
- ☞ UN PROCESO EN EL EQUIPO CLIENTE SE COMUNICA CON OTRO EN EL EQUIPO SERVIDOR PARA REQUERIRLE ALGÚN TRABAJO Y ESPERA LA RESPUESTA.

## ◆ *ESCALABILIDAD DE LAS REDES:*

- ☞ SE REQUIERE FACILIDAD DE CRECIMIENTO.

## ◆ *MEDIO DE COMUNICACIÓN ENTRE EL PERSONAL:*

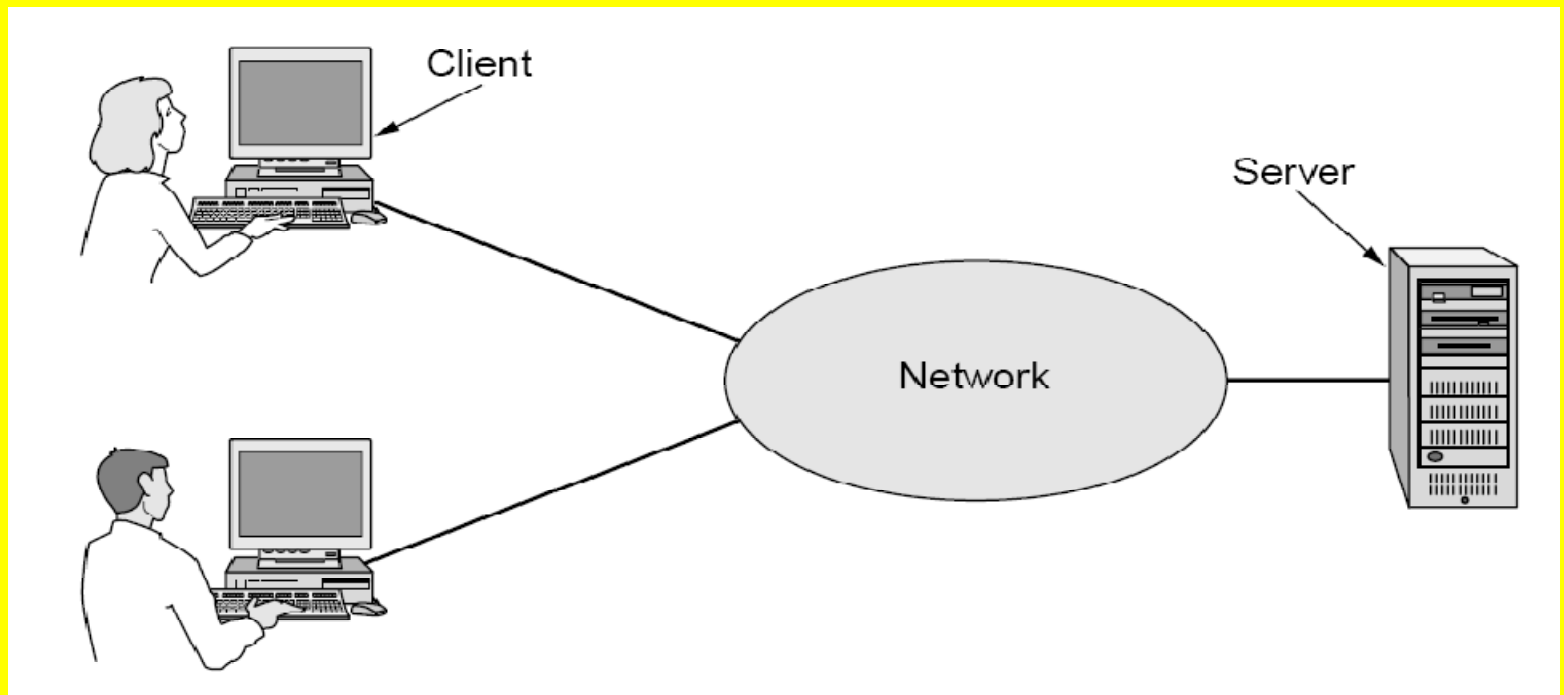
- ☞ USO DEL CORREO ELECTRÓNICO.
- ☞ SOPORTE DE TRAMITACIONES ELECTRÓNICAS.
- ☞ USO DE SOFTWARE PARA WORKFLOW.

## ◆ *COMERCIO (NEGOCIO) ELECTRÓNICO (MEDIANTE INTERNET):*

- ☞ ENTRE EMPRESAS.
- ☞ CON LOS CONSUMIDORES.

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

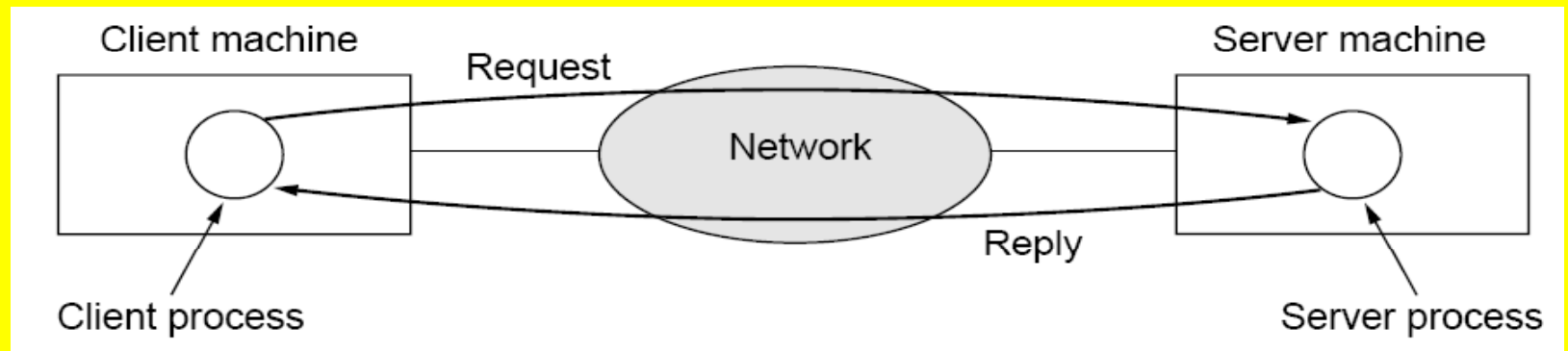
- *EJ. DE UNA RED CON DOS CLIENTES Y UN SERVIDOR:*





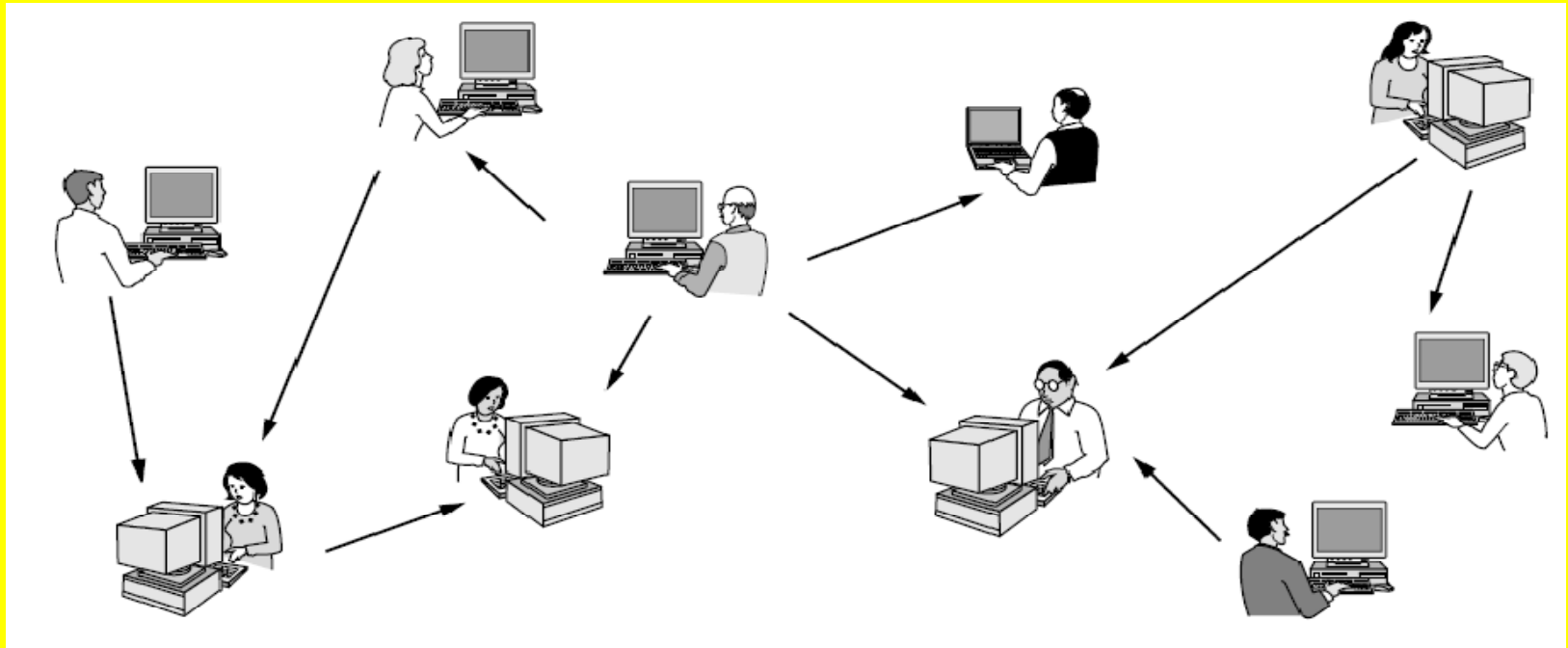
# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

## ■ *SOLICITUDES Y RESPUESTAS EN EL MODELO CLIENTE – SERVIDOR:*



# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- *SISTEMA DE IGUAL A IGUAL SIN CLIENTES NI SERVIDORES FIJOS:*



# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- ***APLICACIONES DOMÉSTICAS DE LAS REDES***
- UNA DE LAS PRINCIPALES ES EL ACCESO A *INTERNET*, PARA:
  - ◆ ACCESO A *INFORMACIÓN REMOTA*:
    - ☞ ACCESO A *PERIÓDICOS PERSONALIZADOS*.
    - ☞ USO MASIVO DE LA *WWW: WORLD WIDE WEB*.
    - ☞ USO DEL TELEAPRENDIZAJE, LA TELEMEDICINA, ETC.

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- ◆ *COMUNICACIÓN DE PERSONA A PERSONA:*
  - ☞ *USO DEL E-MAIL.*
  - ☞ *USO DE LOS MENSAJES INSTANTÁNEOS.*
  - ☞ *UTILIZACIÓN DE LOS SALONES DE CONVERSACIÓN: CHAT ROOM (EN TIEMPO REAL).*
  - ☞ *EMPLEO DE LOS GRUPOS DE NOTICIAS Y DE LOS FOROS MUNDIALES (NO EN TIEMPO REAL).*
  - ☞ *USO DE LA COMUNICACIÓN IGUAL A IGUAL: PEER TO PEER:*
    - *SE CONTRAPONE AL MODELO CLIENTE-SERVIDOR.*
    - *NO HAY UNA DIVISION ECTRICA DE CLIENTES Y SERVIDORES.*
  - ☞ *USO DE LA VIDEOCONFERENCIA, LA TELEFONÍA Y LA RADIO POR INTERNET.*

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- ◆ *ENTRETENIMIENTO INTERACTIVO:*
  - ☞ USO DEL *VIDEO POR DEMANDA* (SOLICITUD).
  - ☞ UTILIZACIÓN DE LOS *JUEGOS* DE SIMULACIÓN EN TIEMPO REAL.
  - ☞ POSIBILIDAD DE INCORPORAR LA *REALIDAD VIRTUAL*.
- ◆ *COMERCIO ELECTRÓNICO:*
  - ☞ REALIZACIÓN DE COMPRAS ELECTRÓNICAS.
  - ☞ PRESTACIÓN DE SOPORTE TÉCNICO POST VENTA EN LÍNEA.
  - ☞ PRESTACIONES DE INSTITUCIONES FINANCIERAS.
  - ☞ REALIZACIÓN DE SUBASTAS ELECTRÓNICAS EN LÍNEA.

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

## ■ *ALGUNAS FORMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO:*

Tag	Full name	Example
B2C	Business-to-consumer	Ordering books on-line
B2B	Business-to-business	Car manufacturer ordering tires from supplier
G2C	Government-to-consumer	Government distributing tax forms electronically
C2C	Consumer-to-consumer	Auctioning second-hand products on line
P2P	Peer-to-peer	File sharing

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- **USUARIOS MÓVILES**
- LAS COMPUTADORAS PORTÁTILES (*NOTEBOOKS* Y ASISTENTES PERSONALES DIGITALES (*PDAS*)) ESTÁN CRECIENDO RÁPIDAMENTE.
- ES NECESARIO *INTERCONECTARLAS* ENTRE SÍ Y CON EQUIPOS FIJOS DE LA OFICINA O DEL HOGAR *MANTENIENDO LA MOVILIDAD*:
  - ◆ SON NECESARIAS LAS *REDES INALÁMBRICAS*.
  - ◆ LAS APLICACIONES *CIVILES* Y *MILITARES* SON INNUMERABLES.
- LA *CONECTIVIDAD INALÁMBRICA* Y LA *COMPUTACIÓN PORTÁTIL* SE RELACIONAN PERO NO SON LO MISMO:
  - ◆ SE PUEDE TENER:
    - ☞ *CONECTIVIDAD INALÁMBRICA FIJA.*
    - ☞ *CONECTIVIDAD INALÁMBRICA MÓVIL.*
    - ☞ *COMPUTACIÓN PORTÁTIL CABLEADA.*
    - ☞ *COMPUTACIÓN PORTÁTIL INALÁMBRICA.*

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- *EJ. DE COMBINACIONES DE REDES INALÁMBRICAS Y COMPUTACIÓN MÓVIL:*

Wireless	Mobile	Applications
No	No	Desktop computers in offices
No	Yes	A notebook computer used in a hotel room
Yes	No	Networks in older, unwired buildings
Yes	Yes	Portable office; PDA for store inventory



# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- UNA POSIBILIDAD IMPORTANTE ES LA *FUSIÓN DE TELÉFONOS CELULARES Y PDAS* EN COMPUTADORAS INALÁMBRICAS PEQUEÑAS:
  - ◆ SE DISPONE DEL WAP: *PROTOCOLO DE APLICACIONES INALÁMBRICAS*.
  - ◆ LAS POSIBILIDADES SON INTERESANTES PARA EL *M-COMMERCE: COMERCIO MÓVIL*.
- OTRA POSIBILIDAD ES LA CONFORMACIÓN DE *REDES DE ÁREA PERSONAL* QUE INTERCONECTEN *MICROCOMPUTADORAS PERSONALES DE BOLSILLO* Y OTROS *DISPOSITIVOS PERSONALES*:
  - ◆ RELOJES CON SOPORTE DE LINUX.
  - ◆ DISPOSITIVOS DE MONITOREO DE LA SALUD.
  - ◆ ETC.

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- ***CONSIDERACIONES SOCIALES***
- LA PROLIFERACIÓN DE REDES HA PRESENTADO *PROBLEMAS SOCIALES, ÉTICOS Y POLÍTICOS*.
- UN ASPECTO IMPORTANTE ES EL DE LOS *CONTENIDOS OFENSIVOS*:
  - ◆ EXISTEN *DIFERENTES CONCEPCIONES PERSONALES* AL RESPECTO.
  - ◆ HAY *LEGISLACIÓN DIFERENTE Y CONFLICTIVA* EN LOS DISTINTOS PAÍSES.
- APARECE EL PROBLEMA DE LA *PROTECCIÓN DE LA PRIVACIDAD*:
  - ◆ FRENTE A LOS *GOBIERNOS*:
    - ☞ *ESPIONAJE ELECTRÓNICO* DE LOS E-MAILS, CHATS, ETC.
  - ◆ FRENTE A LOS *PARTICULARES*:
    - ☞ *UTILIZACIÓN DE LAS COOKIES* (PROGRAMAS) PARA RECOPIRAR Y TRANSMITIR INFORMACIÓN ACERCA DE DATOS PERSONALES Y HÁBITOS EN EL CIBERESPACIO.

# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- SE PRESENTA LA DISCUSIÓN ACERCA DE LA *POSIBILIDAD DE CIERTA CENSURA O CONTROL DE CONTENIDOS O DE TRÁFICO*:
  - ◆ *AFECTARÍA A LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN Y TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN.*
- OTRA CUESTIÓN INTERESANTE ES LA DE LOS *DERECHOS DEL GOBIERNO Y LOS DE LOS CIUDADANOS*:
  - ◆ *LOS ORGANISMOS DE SEGURIDAD, PARA CUMPLIR SUS OBJETIVOS, PODRÍAN ENTRAR EN CONFLICTO CON LOS DERECHOS DE LOS CIUDADANOS:*
    - ☞ *EJ.: REVISIÓN DE LOS E-MAILS POR PARTE DEL FBI MEDIANTE EL SISTEMA CARNIVORE, LUEGO LLAMADO DCS1000, BUSCANDO PISTAS DE ACTIVIDADES ILEGALES.*
- TAMBIÉN DEBE CONSIDERARSE EL *ASPECTO NEGATIVO DE LA PUBLICIDAD NO DESEADA (SPAM) Y LA PROLIFERACIÓN DE VIRUS Y OTRAS AMENAZAS.*

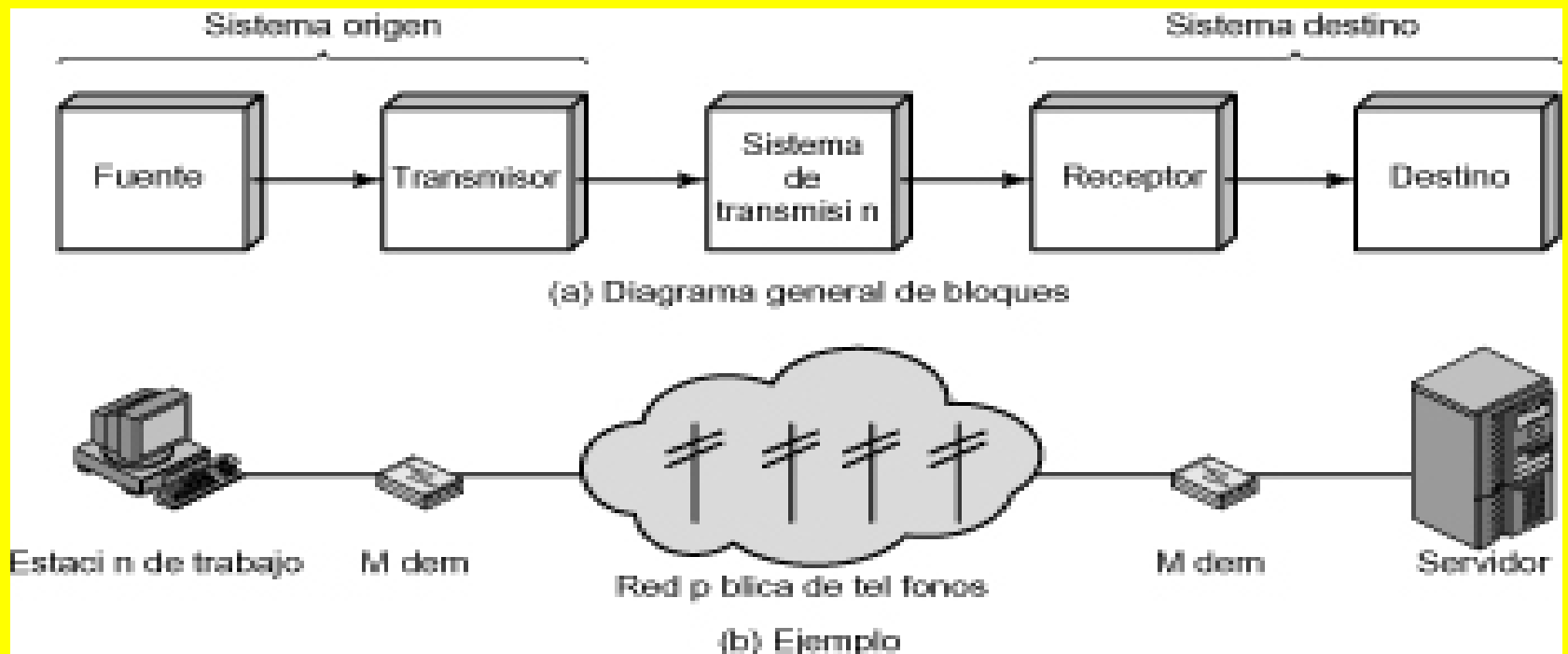
# USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

- OTROS ASPECTOS QUE MERECEAN ATENCIÓN SON:
  - ◆ *EL ROBO DE IDENTIDAD.*
  - ◆ *LA VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTOR.*
  - ◆ *LA FALTA DE UNA CULTURA GENERALIZADA DE LA SEGURIDAD POR PARTE DE LA MAYORÍA DE LOS USUARIOS.*
  - ◆ *EL SOFTWARE DEFECTUOSO.*

# **MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS**

# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- EL *OBJETIVO PRINCIPAL* DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES ES *INTERCAMBIAR INFORMACIÓN* ENTRE DOS ENTIDADES.
- *MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES:*



# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- LOS *ELEMENTOS CLAVE* DEL MODELO SON:
  - ◆ *LA FUENTE*: DISPOSITIVO QUE GENERA LOS DATOS A TRANSMITIR.
  - ◆ *EL TRANSMISOR*: DISPOSITIVO QUE *TRANSFORMA Y CODIFICA LA INFORMACIÓN* GENERANDO *SEÑALES ELECTROMAGNÉTICAS QUE SE PUEDEN TRANSMITIR* MEDIANTE ALGÚN SISTEMA DE TRANSMISIÓN.
  - ◆ *EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN*: *CONECTA A LA FUENTE CON EL DESTINO* Y PUEDE SER SENCILLO O MUY COMPLEJO.
  - ◆ *EL RECEPTOR*: *ACEPTA LA SEÑAL* DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y *LA TRANSFORMA* PARA QUE PUEDA SER MANIPULADA POR EL DESTINO.
  - ◆ *EL DESTINO*: *TOMA LOS DATOS* DEL RECEPTOR.

# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- LAS *PRINCIPALES TAREAS* EN LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES SON:
- *UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN:*
  - ◆ HACER UN USO EFICAZ DE LOS RECURSOS, MUCHAS VECES COMPARTIDOS MEDIANTE MULTIPLEXACIÓN.
- *IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ:*
  - ◆ TODO DISPOSITIVO TRANSMITE A TRAVÉS DE UNA INTERFAZ QUE LO CONECTA CON EL MEDIO DE TRANSMISIÓN.
- *GENERACIÓN DE LA SEÑAL:*
  - ◆ LA SEÑAL DEBE PODER TRANSMITIRSE POR EL MEDIO DE TRANSMISIÓN E INTERPRETARSE COMO DATOS EN EL RECEPTOR.
- *SINCRONIZACIÓN:*
  - ◆ LAS SEÑALES DEBEN PERMITIR ALGUNA FORMA DE SINCRONIZAR EL RECEPTOR Y EL EMISOR.



# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- *GESTIÓN DEL INTERCAMBIO:*
  - ◆ SE DEBERÁN ESTABLECER CUESTIONES TALES COMO LA SIMULTANEIDAD O NO DE LA TRANSMISIÓN, LA CANTIDAD Y EL FORMATO DE LOS DATOS, QUÉ HACER ANTE LA DETECCIÓN DE ERRORES, ETC.
- *DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES:*
  - ◆ PARA ASEGURAR LA INTEGRIDAD DE LA TRANSMISIÓN.
- *CONTROL DE FLUJO:*
  - ◆ PARA EVITAR QUE EL EMISOR SATURE AL RECEPTOR.
- *DIRECCIONAMIENTO:*
  - ◆ PERMITE INDICAR LA IDENTIDAD DEL DESTINO.
- *ENCAMINAMIENTO:*
  - ◆ PERMITE SELECCIONAR UNA RUTA (CAMINO) DE ENTRE VARIAS POSIBLES.

# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

## ■ *RECUPERACIÓN:*

- ◆ DEBE PERMITIR QUE LUEGO DE UN FALLO EN LAS COMUNICACIONES, SE SIGA TRANSMITIENDO DESDE DONDE SE INTERRUMPIÓ, O SE RECUPERE EL ESTADO DE LOS SISTEMAS PREVIO AL INICIO DEL INTERCAMBIO.

## ■ *FORMATO DE MENSAJES:*

- ◆ DEBE HABER UN ACUERDO RESPECTO DEL FORMATO Y DEL CÓDIGO BINARIO UTILIZADO.

## ■ *SEGURIDAD:*

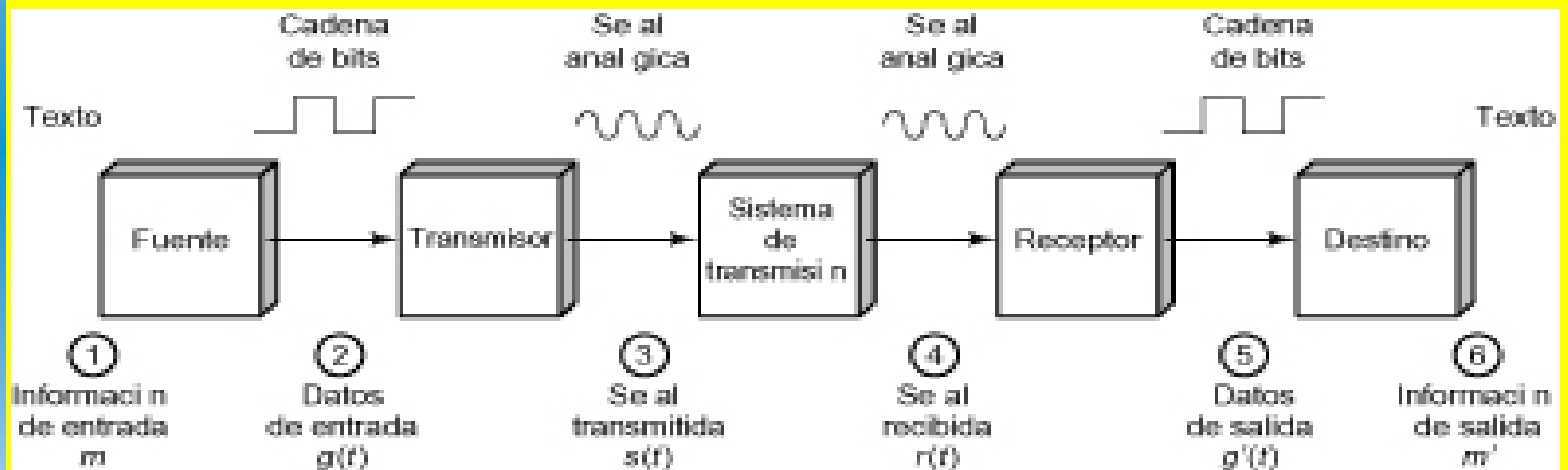
- ◆ SE DEBE GARANTIZAR LA AUTENTICIDAD DE EMISOR Y RECEPTOR Y LA INTEGRIDAD DE LOS DATOS.

## ■ *GESTIÓN DE RED:*

- ◆ PARA CONFIGURAR EL SISTEMA, MONITOREARLO, GESTIONAR LOS FALLOS, ETC.

# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- *COMUNICACIONES DE DATOS*
- *MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS:*



# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- EN EL EJ. SE CONSIDERA EL *ENVÍO DE UN MENSAJE DE E-MAIL*.
- EL *MENSAJE* ( $m$ ) ES UNA CADENA DE CARACTERES: SECUENCIA DE BITS ( $g$ ).
- LA PC SE CONECTA A UN MEDIO DE TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE UN DISPOSITIVO DE E/S (*TRANSMISOR*): EJ.: MÓDEM.
- LOS DATOS DE ENTRADA *SE TRANSFIEREN AL TRANSMISOR* COMO UNA SECUENCIA DE NIVELES DE TENSIÓN  $[g(t)]$  QUE REPRESENTAN LOS BITS.
- EL TRANSMISOR SE CONECTA AL MEDIO Y CONVIERTE  $[g(t)]$  EN LA SEÑAL A TRANSMITIR:  $[s(t)]$ .
- LOS PROBLEMAS EN LA TRANSMISIÓN HACEN QUE LA SEÑAL RECIBIDA  $r(t)$  PUEDA DIFERIR DE LA TRANSMITIDA  $s(t)$ .

# MODELO SIMPLIFICADO PARA LAS COMUNICACIONES DE DATOS

- EL RECEPTOR INTENTARÁ ESTIMAR LA SEÑAL  $s(t)$  A PARTIR DE  $r(t)$  OBTENIENDO UNA SECUENCIA DE BITS:  $g'(t)$ .
- LA SECUENCIA  $g'(t)$  SE ENVÍA A LA COMPUTADORA DE SALIDA (DESTINO) QUE LOS ALMACENA COMO UN BLOQUE DE BITS:  $g'$ .
- EN EL DESTINO SE INTENTARÁ DETERMINAR SI HUBO ERRORES.
- LOS DATOS SE PRESENTAN AL USUARIO MEDIANTE EL DISPOSITIVO DE SALIDA (PANTALLA, IMPRESORA).
- EL MENSAJE RECIBIDO POR EL DESTINATARIO ( $m'$ ) NORMALMENTE SERÁ UNA COPIA EXACTA DEL MENSAJE ORIGINAL ( $m$ ).

# **HARDWARE DE REDES**

# HARDWARE DE REDES

- EXISTEN *DIVERSAS FORMAS DE CLASIFICAR A LAS REDES DE DATOS.*
- LA *CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN* ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ *REDES DE DIFUSIÓN.*
  - ◆ *REDES PUNTO A PUNTO.*
- *REDES DE DIFUSIÓN (BROADCAST)*
- SUS PRINCIPALES *CARACTERÍSTICAS SON:*
  - ◆ HAY UN SOLO CANAL DE COMUNICACIÓN COMPARTIDO.
  - ◆ TODOS RECIBEN TODOS LOS MENSAJES.
  - ◆ CADA EQUIPO IGNORA LOS MENSAJES QUE NO SON PARA ÉL.
- SI UN *PAQUETE* ES PARA *TODOS:*
  - ◆ SE TIENE MODO *DIFUSIÓN (BROADCASTIG).*
- SI UN *PAQUETE* ES PARA UN *SUBCONJUNTO:*
  - ◆ SE TIENE MODO *MULTIDIFUSIÓN (MULTICASTIG).*

# HARDWARE DE REDES

- **REDES PUNTO A PUNTO**
- SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS SON:
  - ◆ HAY MUCHAS CONEXIONES ENTRE *PARES INDIVIDUALES* DE MÁQUINAS.
  - ◆ EXISTE LA POSIBILIDAD DE *RUTAS ALTERNATIVAS* Y DE *EQUIPOS INTERMEDIOS*.
  - ◆ SON NECESARIOS LOS *ALGORITMOS DE RUTEO*.
- LA TRANSMISIÓN PUNTO A PUNTO CON UN EMISOR Y UN RECEPTOR SE DENOMINA *UNIDIFUSIÓN (UNICASTING)*.
- LA *CLASIFICACIÓN* DE LAS REDES *SEGÚN SU ESCALA* ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ *PAN*: PERSONAL AREA NETWORK: RED DE ÁREA PERSONAL.
  - ◆ *LAN*: LOCAL AREA NETWORK: RED DE ÁREA LOCAL.
  - ◆ *MAN*: METROPOLITAN AREA NETWORK: RED DE ÁREA METROPOLITANA.
  - ◆ *WAN*: WIDE AREA NETWORK: RED DE ÁREA AMPLIA.
  - ◆ *INTERNET*: RED DE REDES.



# HARDWARE DE REDES

- *CLASIFICACIÓN DE PROCESADORES INTERCONECTADOS, SEGÚN SU ESCALA:*

Interprocessor distance	Processors located in same	Example
1 m	Square meter	Personal area network
10 m	Room	
100 m	Building	
1 km	Campus	Local area network
10 km	City	
100 km	Country	Metropolitan area network
1000 km	Continent	
10,000 km	Planet	Wide area network
		The Internet

# HARDWARE DE REDES

- ***REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)***
- ***SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS SON LAS SIGUIENTES:***
  - ◆ GENERALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN *EDIFICIO* O *CAMPUS* DE POCOS KM Y PERTENECEN A UNA ENTIDAD.
  - ◆ CONECTAN EQUIPOS PARA *COMPARTIR RECURSOS* E INFORMACIÓN.
  - ◆ ESTÁN *LIMITADAS POR TAMAÑO*.
  - ◆ USAN *TECNOLOGÍA DE TRANSMISIÓN* BASADAS EN CABLES O EN ENLACES INALÁMBRICOS.
  - ◆ LAS *VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN* VARÍAN DEL ORDEN DE LOS Mbps A LOS Gbps.

# HARDWARE DE REDES

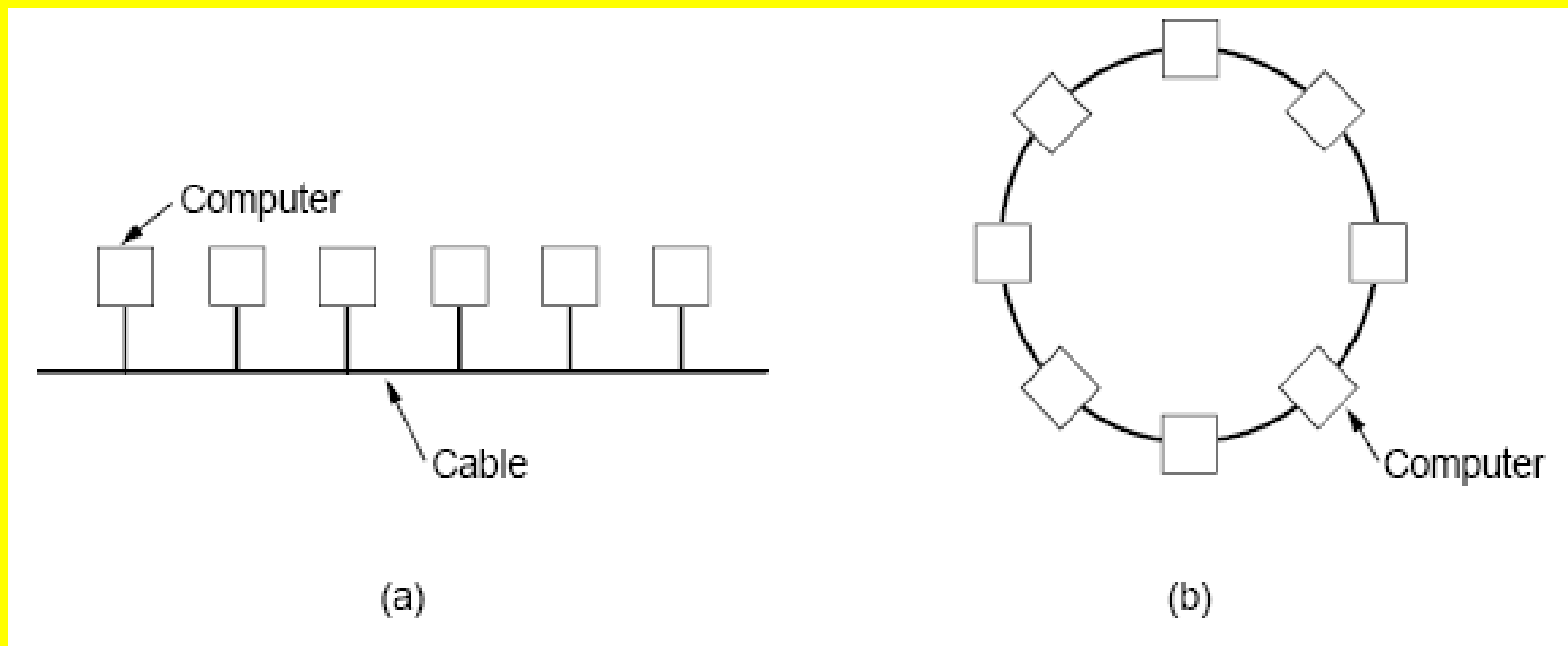
- ◆ LAS LAN DE DIFUSIÓN PUEDEN USAR *DISTINTAS TOPOLOGÍAS*:
  - ☞ *BUS*: EN CUALQUIER INSTANTE AL MENOS UNA MÁQUINA PUEDE TRANSMITIR:
    - SE PRESENTAN LAS *COLISIONES*.
    - ES NECESARIO UN *MECANISMO DE ARBITRAJE* PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.
    - EL MECANISMO PODRÁ SER *CENTRALIZADO O DISTRIBUIDO*.
    - EJ.: *NORMA IEEE 802.3: ETHERNET*: RED DE DIFUSIÓN BASADA EN *BUS* CON CONTROL *DESCENTRALIZADO* Y *VELOCIDADES* ENTRE 10 Mbps Y 10 Gbps.
  - ☞ *ANILLO*: CADA BIT SE PROPAGA POR SÍ MISMO:
    - SE REQUIEREN REGLAS PARA *CONTROLAR LOS ACCESOS SIMULTÁNEOS* AL ANILLO.
    - UNO DE LOS MÉTODOS ES EL DE *TURNOS*.
    - EJ.: *NORMA IEEE 802.5: TOKEN RING (IBM)*: 4/16 Mbps.

# HARDWARE DE REDES

- EN LAS REDES DE DIFUSIÓN CON *ASIGNACIÓN DEL CANAL* ÉSTA PUEDE SER:
  - ◆ *ESTÁTICA*: SE DIVIDE EL TIEMPO EN *INTERVALOS DISCRETOS* QUE SE ASIGNAN POR *TURNOS* A LAS DISTINTAS MÁQUINAS:
    - ☞ SE *DESPERDICIA CAPACIDAD* DEL CANAL CUANDO UNA MÁQUINA NO TIENE NADA QUE TRANSMITIR AL LLEGARLE SU TURNO.
  - ◆ *DINÁMICA* (POR DEMANDA): PUEDE SER:
    - ☞ *CENTRALIZADA*: HAY *SÓLO UNA ENTIDAD* QUE DETERMINA EL ORDEN DE ASIGNACIÓN DEL CANAL.
    - ☞ *DESCENTRALIZADA*: *NO HAY UNA ENTIDAD CENTRAL* Y CADA MÁQUINA DECIDE CUÁNDO TRANSMITIR.

# HARDWARE DE REDES

- *EJ. DE REDES DE DIFUSIÓN: (a) DE BUS; (b) DE ANILLO:*

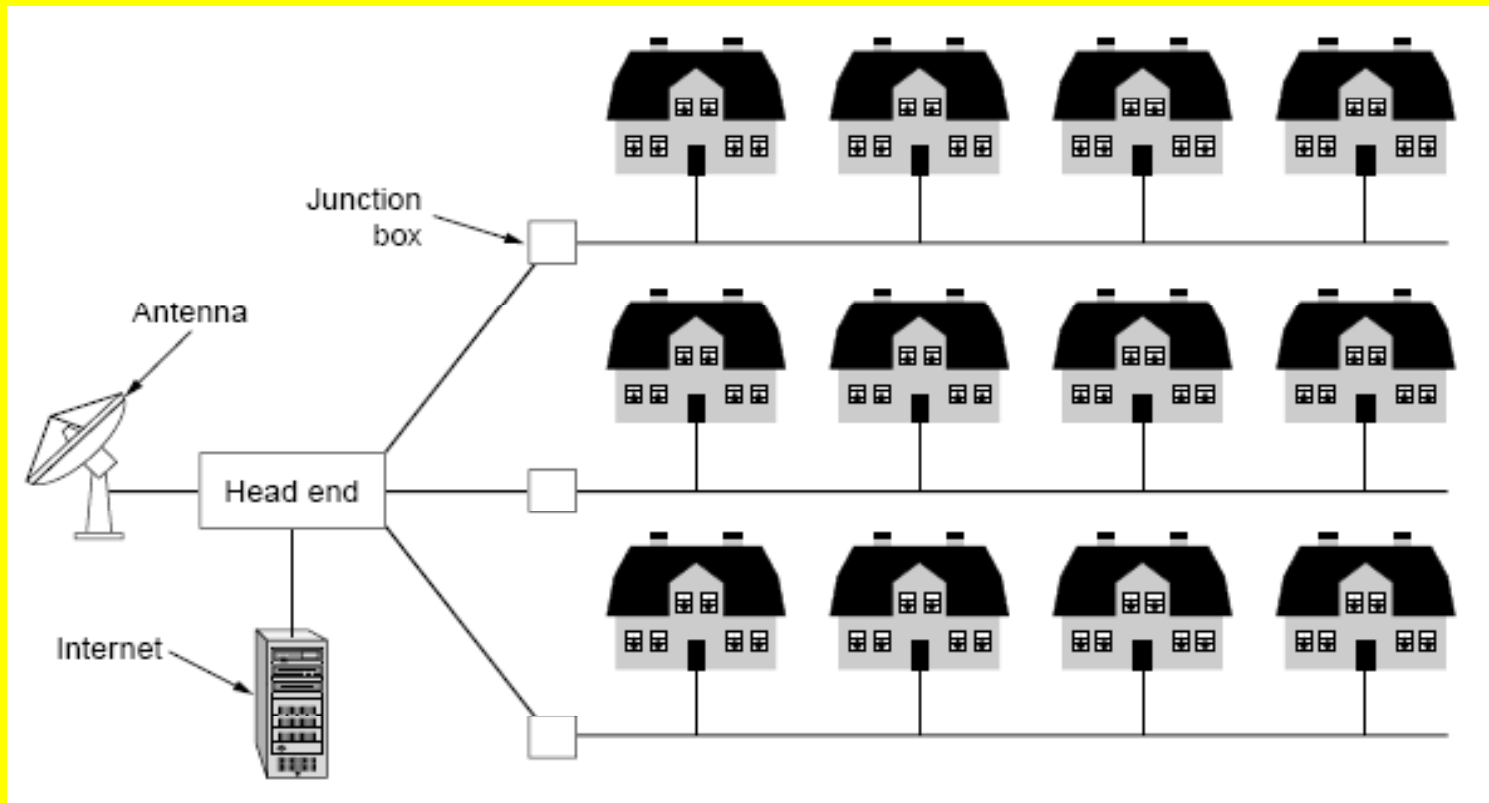


# HARDWARE DE REDES

- ***REDES DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)***
- **SE CARACTERIZAN POR LO SIGUIENTE:**
  - ◆ **ABARCAN UNA CIUDAD:**
    - ☞ **EJ.: RED DE *TELEVISIÓN POR CABLE*, QUE ADEMÁS PUEDE PERMITIR EL ACCESO A *INTERNET*.**
  - ◆ **CUBREN NECESIDADES DE *GRAN CAPACIDAD* DE TRANSMISIÓN A *COSTO REDUCIDO* EN *GRANDES ÁREAS*.**
  - ◆ **SATISFACEN *NECESIDADES ESPECÍFICAS* NO CUBIERTAS ADECUADAMENTE POR LAS LAN NI LAS WAN.**

# HARDWARE DE REDES

- *EJ. DE MAN BASADA EN TV POR CABLE:*
  - ◆ JUNCTION BOX: CAJA DE DERIVACIÓN; HEAD END: AMPLIFICADOR.



# **HARDWARE DE REDES**

- ***REDES DE ÁREA AMPLIA (WAN)***
- ***SE CARACTERIZAN POR LO SIGUIENTE:***
- ***ABARCAN UNA GRAN ÁREA GEOGRÁFICA (PAÍS, CONTINENTE).***
- ***POSEEN “HOSTS” Y EQUIPOS CONECTADOS: SISTEMA TERMINAL: “END SYSTEM”.***
- ***LOS HOSTS ESTÁN CONECTADOS POR UNA SUBRED DE COMUNICACIÓN.***
- ***LA SUBRED CONTIENE:***
  - ◆ ***LÍNEAS DE TRANSMISIÓN (CIRCUITOS, CANALES, TRONCALES).***
  - ◆ ***ELEMENTOS DE CONMUTACIÓN (NODOS CONMUTADORES DE PAQUETES, SISTEMAS INTERMEDIOS, CENTRALES DE CONMUTACIÓN):***
    - ☞ ***LAS COMPUTADORAS DE CONMUTACIÓN SE DENOMINAN ENRUTADORES: USAN ALGORITMOS DE ENRUTAMIENTO.***
- ***UNA SUBRED PUNTO A PUNTO, DE ALMACENAR Y REENVIAR O DE PAQUETE CONMUTADO SE CARACTERIZA PORQUE:***
  - ◆ ***UN PAQUETE LLEGA A UN ENRUTADOR INTERMEDIO, SE ALMACENA HASTA DISPONER DE UNA LÍNEA DE SALIDA Y SE REENVÍA.***



# HARDWARE DE REDES

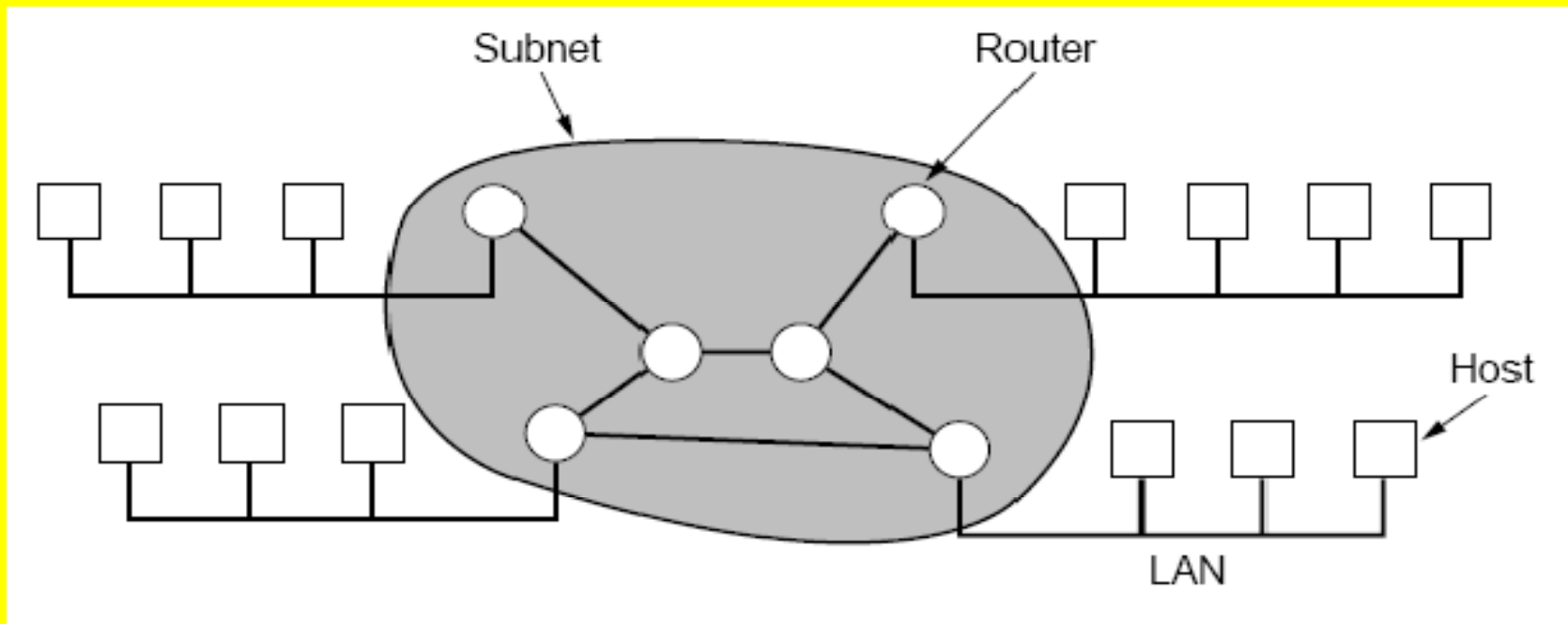
- CASI TODAS LAS WAN (SALVO LAS SATELITALES) USAN SUBREDES DE ALMACENAR Y REENVIAR:
  - ◆ SE LAS LLAMA *CELDA* SI LOS PAQUETES SON PEQUEÑOS Y DE IGUAL TAMAÑO.
- EN *REDES PUNTO A PUNTO* INTERESA LA *TOPOLOGÍA* DE INTERCONEXIÓN DEL ENRUTADOR:
  - ◆ *LAN*: GENERALMENTE TOPOLOGÍA SIMÉTRICA.
  - ◆ *WAN*: GENERALMENTE TOPOLOGÍA ASIMÉTRICA - IRREGULAR.
- *LAS REDES (WAN) SATELITALES SON DE DIFUSIÓN.*

# HARDWARE DE REDES

- GENERALMENTE LAS WAN SE *IMPLEMENTAN* UTILIZANDO ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES *TECNOLOGÍAS*:
  - ◆ *CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.*
  - ◆ *CONMUTACIÓN DE PAQUETES.*
  - ◆ *RETRANSMISIÓN DE TRAMAS: FRAME RELAY:*
    - ☞ SE REDUCEN LAS ESTRUCTURAS DE DATOS Y DE PROCESAMIENTO PARA EL CONTROL DE ERRORES, AL USARSE MEDIOS MUY CONFIABLES (Y RÁPIDOS).
    - ☞ USA PAQUETES (*TRAMAS*) DE LONGITUD *VARIABLE*.
  - ◆ *MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO: ATM: ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE:*
    - ☞ USA PAQUETES (*CELDAS*) DE LONGITUD *FIJA*.
    - ☞ ES UNA GENERALIZACIÓN DE LA CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.

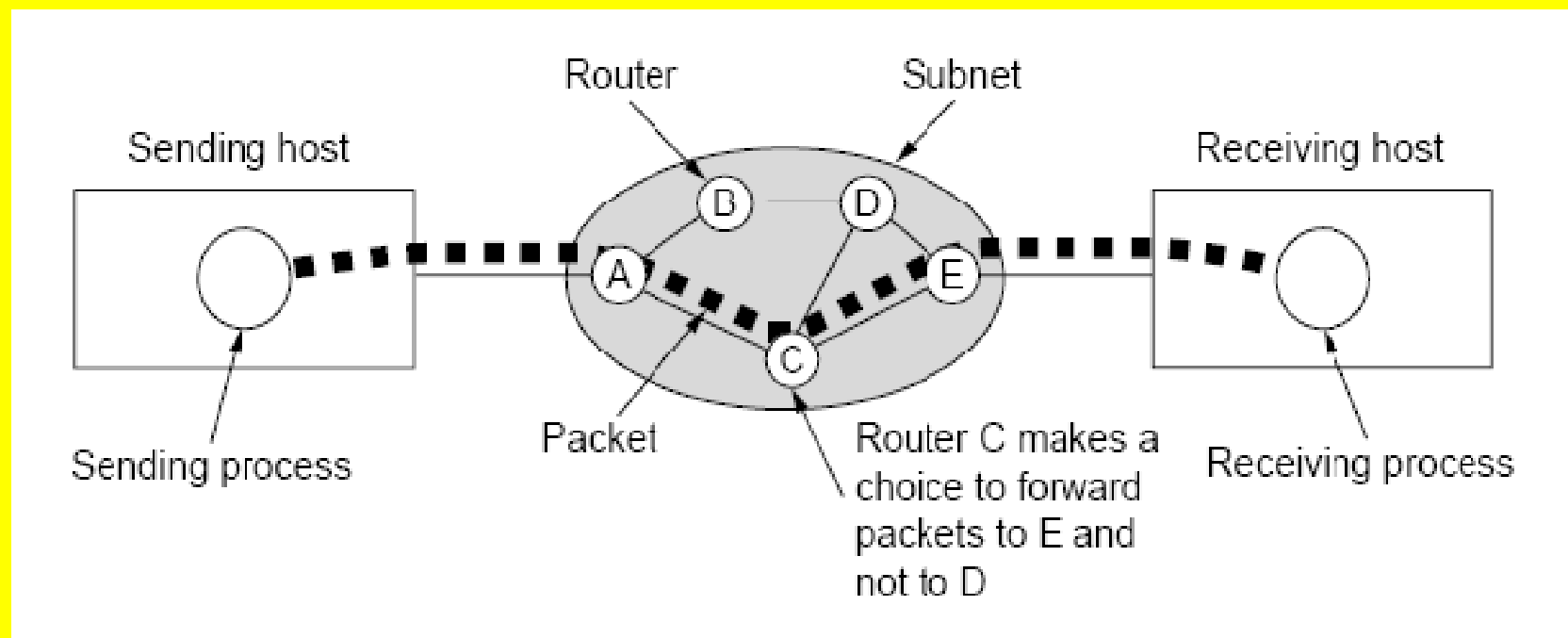
# HARDWARE DE REDES

## ■ *RELACIÓN ENTRE HOSTS DE LANS Y LA SUBRED:*



# HARDWARE DE REDES

## ■ *FLUJO DE PAQUETES DESDE UN EMISOR A UN RECEPTOR:*



# HARDWARE DE REDES

- ***REDES INALÁMBRICAS***
- SON UTILIZADAS CON *NOTEBOOKS* Y *PDAS* (PERSONAL DIGITAL ASSISTANTS: *ASISTENTES PERSONALES DIGITALES*).
- EN 1901 MARCONI DEMOSTRÓ UN *TELÉGRAFO INALÁMBRICO*: UTILIZABA *CÓDIGO MORSE* (BINARIO: PUNTOS Y RAYAS).
- TIENEN APLICACIONES CIVILES Y MILITARES *MÚLTIPLES*.
- GENERALMENTE SU *CAPACIDAD ES MENOR* QUE LA DE LAS REDES CABLEADAS:
  - ◆ VELOCIDADES DEL ORDEN DE LOS Mbps.
  - ◆ MAYOR TASA DE ERROR.
- SON APLICABLES A *EQUIPOS* DE COMPUTACIÓN *FIJOS* Y *MÓVILES*.

# HARDWARE DE REDES

- SE LAS PUEDE *CLASIFICAR* EN LAS SIGUIENTES *CATEGORÍAS*:

- ◆ *INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS*:

- ☞ INTERCONEXIÓN DE *COMPONENTES Y DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS DE UNA COMPUTADORA* CON SEÑALES DE RADIO DE CORTO ALCANCE.

- ☞ EJ.: *BLUETOOTH*: RED INALÁMBRICA DE CORTO ALCANCE.

- ◆ *LANS INALÁMBRICAS*:

- ☞ C/ COMPUTADORA TIENE UN *MÓDEM DE RADIO Y UNA ANTENA* PARA COMUNICARSE CON LAS DEMÁS.

- ☞ EJ.: *IEEE 802.11*: ESTÁNDAR PARA LANS INALÁMBRICAS.

# HARDWARE DE REDES

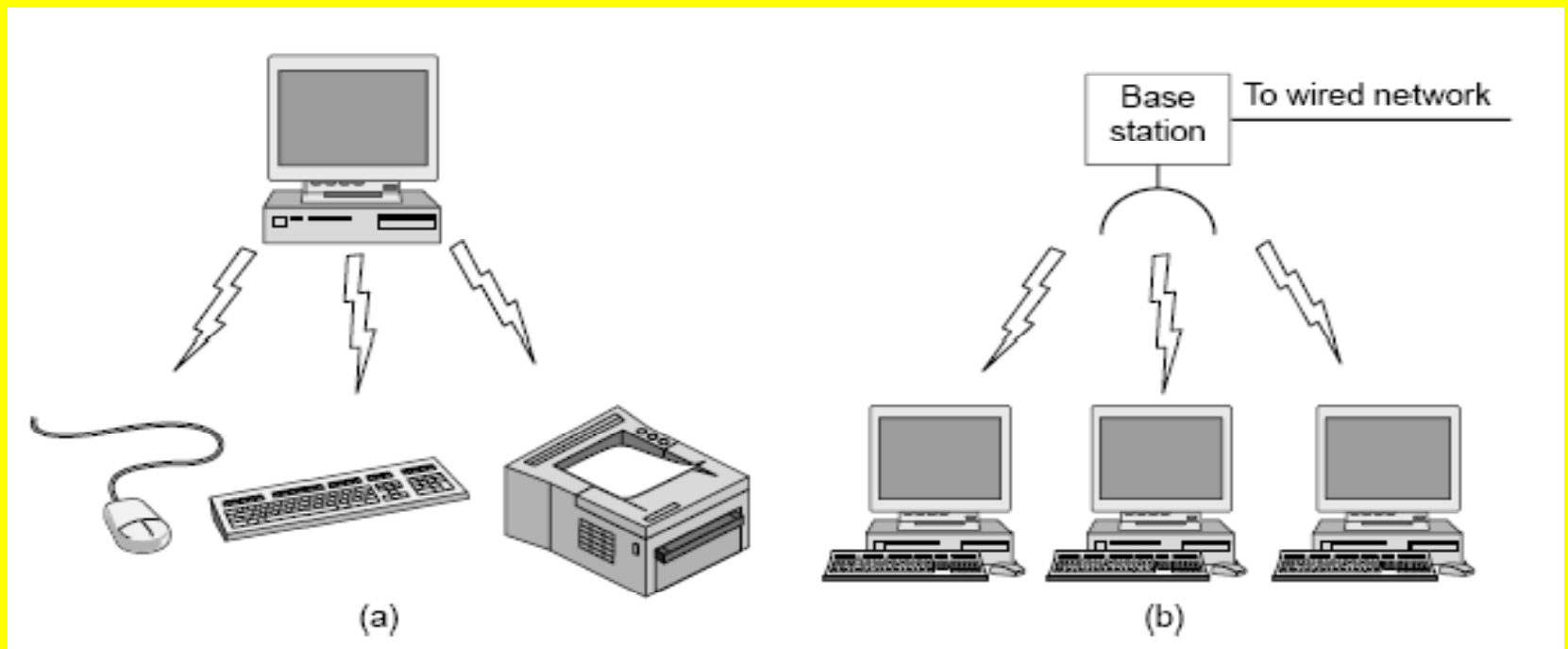
## ◆ WANS INALÁMBRICAS:

- ☞ SON REDES DE RADIO DE GRAN ALCANCE.
- ☞ EJ.: *RED DE TELEFONÍA CELULAR*: ES UN SISTEMA INALÁMBRICO DE *BANDA ANCHA BAJA*:
  - *1RA. GENERACIÓN*: ANALÓGICA Y SÓLO PARA VOZ.
  - *2DA. GENERACIÓN*: DIGITAL Y SÓLO PARA VOZ.
  - *3RA. GENERACIÓN*: DIGITAL Y PARA VOZ Y DATOS.
  - *LAS DISTANCIAS SON MAYORES Y LAS VELOCIDADES SON MENORES QUE PARA LAS LANS INALÁMBRICAS.*
- ☞ EJ.: RED WAN INALÁMBRICA DE *BANDA ANCHA ALTA*:
  - PERMITEN EL ACCESO A INTERNET *PRESCINDIENDO DEL SERVICIO TELEFÓNICO.*
  - SE LO LLAMA *DISTRIBUCIÓN LOCAL MULTIPUNTO.*
  - EJ.: *IEEE 802.16.*

- LA MAYORÍA DE LAS REDES INALÁMBRICAS SE CONECTAN CON LA RED ALÁMBRICA EN ALGÚN PUNTO.

# HARDWARE DE REDES

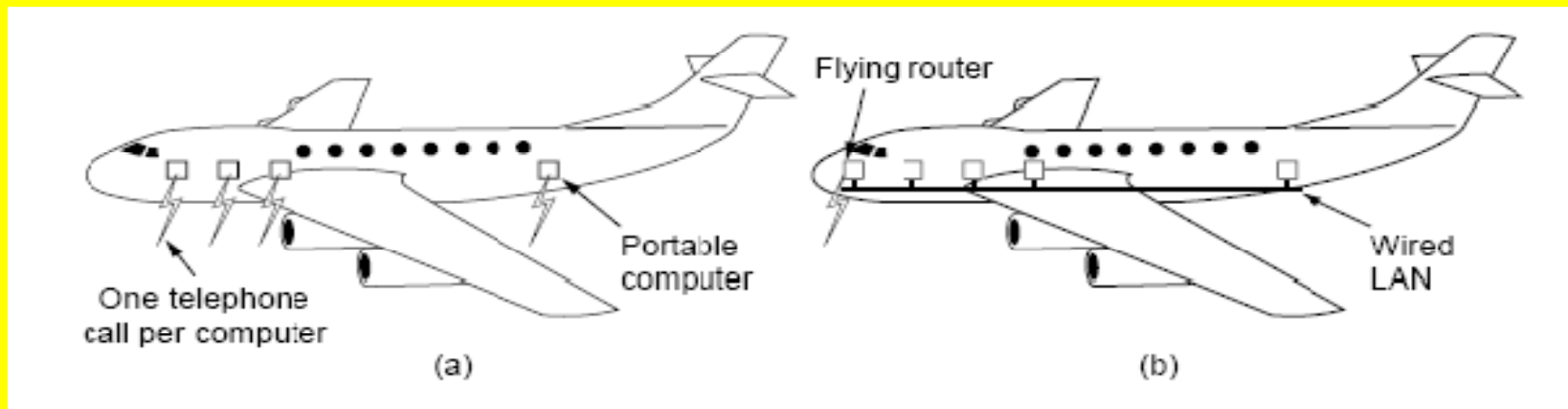
- *EJ. DE CONFIGURACIÓN BLUETOOTH (a) Y LAN INALÁMBRICA (b):*





# HARDWARE DE REDES

- *EJ. DE COMPUTADORAS MÓVILES INDIVIDUALES (a) Y LAN EN EL AVIÓN (b):*



# **HARDWARE DE REDES**

- ***REDES DOMÉSTICAS***
- LA IDEA ES QUE LOS HOGARES ESTÉN PREPARADOS PARA LA ***CONECTIVIDAD DE REDES***:
  - ◆ ***TODOS LOS DISPOSITIVO PODRÁN COMUNICARSE ENTRE SÍ.***
  - ◆ ***TODOS PODRÁN ACCEDERSE POR INTERNET.***
- UNA ***POSIBLE CLASIFICACIÓN*** DE ESTOS DISPOSITIVOS ES:
  - ◆ ***COMPUTADORAS.***
  - ◆ ***ENTRETENIMIENTO.***
  - ◆ ***TELECOMUNICACIONES.***
  - ◆ ***ELECTRODOMÉSTICOS.***
  - ◆ ***TELEMETRÍA.***
- LA ***CONECTIVIDAD DOMÉSTICA*** OFRECE ***OPORTUNIDADES Y RETOS***:
  - ◆ ***SENCILLEZ, CONFIABILIDAD, SEGURIDAD, ECONÓMICA, EFICIENCIA.***

# HARDWARE DE REDES

## ■ *INTERREDES*

- SON UN GRUPO DE REDES INTERCONECTADAS, FRECUENTEMENTE USANDO *GATEWAYS (PASARELAS)*.
- EJ.: GRUPO DE LAN CONECTADAS POR UNA WAN.
- UNA *SUBRED* CON *ENRUTADORES* Y *HOSTS* ES UNA WAN.
- UNA *SUBRED* SÓLO CON *ENRUTADORES* ES SÓLO UNA *SUBRED*.
- UNA *SUBRED* TIENE SENTIDO EN EL CONTEXTO DE UNA WAN:
  - ◆ *LA SUBRED Y LOS HOSTS FORMAN LA WAN.*
- LA *ANALOGÍA CON EL SISTEMA TELEFÓNICO* ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ *LAS LÍNEAS Y EQUIPOS DE LA COMPAÑÍA TELEFÓNICA SON LA SUBRED DEL SISTEMA TELEFÓNICO.*
  - ◆ *LOS TELÉFONOS (HOSTS) NO SON PARTE DE LA SUBRED.*
  - ◆ *LA COMBINACIÓN DE UNA SUBRED Y LOS HOSTS FORMAN UNA RED.*
- EN UNA LAN SE TIENE UNA *RED*, PERO NO UNA *SUBRED*.
- UNA *INTERRED* SE FORMA CUANDO SE *INTERCONECTAN REDES DIFERENTES*.

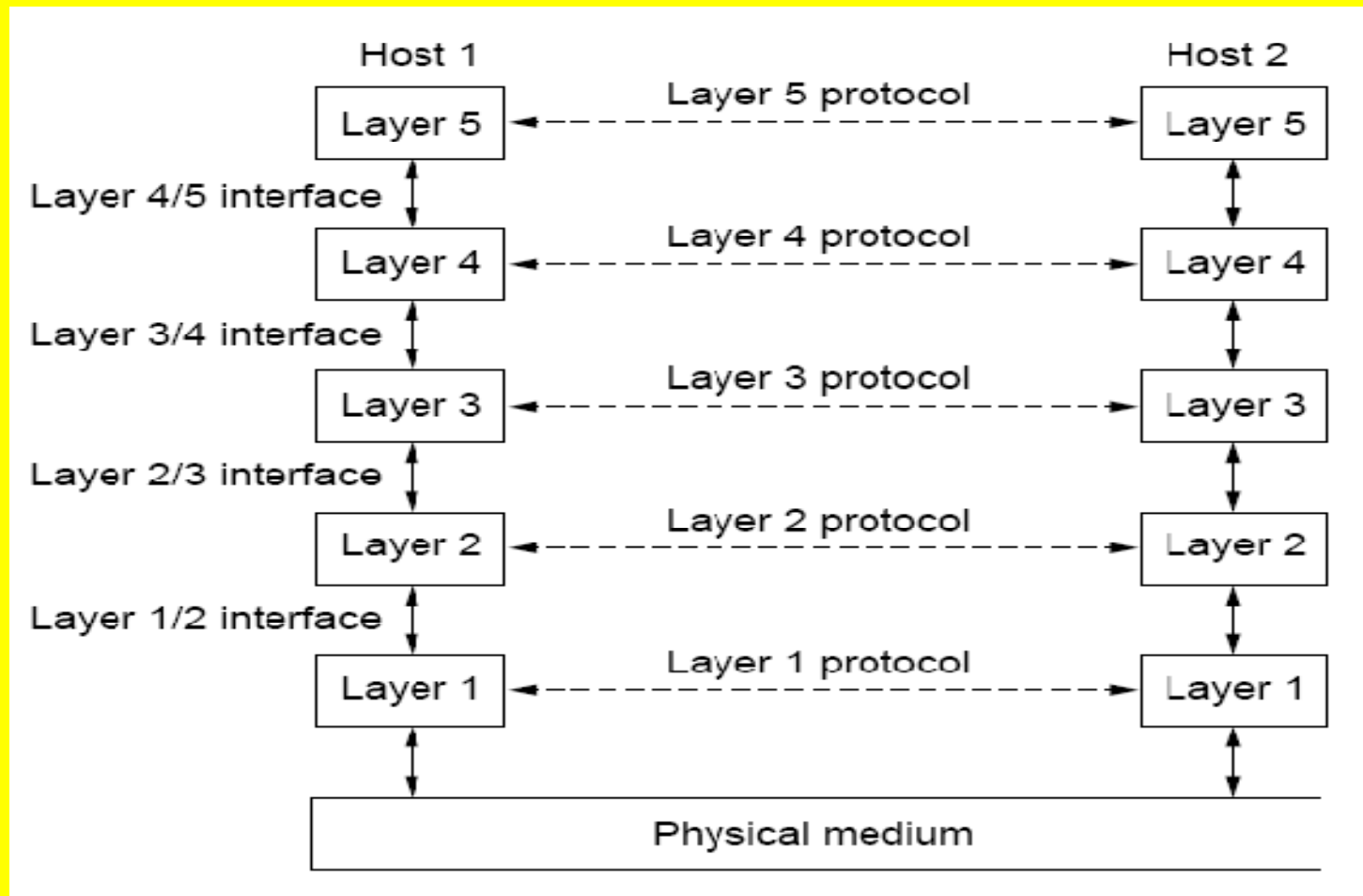
# **SOFTWARE DE REDES Y** **ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS**

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- EL SOFTWARE DE REDES ESTÁ *MUY ESTRUCTURADO*.
- *JERARQUÍAS DE PROTOCOLOS*
- LA MAYORÍA DE LAS *REDES* ESTÁ ORGANIZADA COMO UNA *PILA DE CAPAS O NIVELES*, C/U CONSTRUIDA A PARTIR DE LA CAPA INFERIOR:
  - ◆ EL *NOMBRE, CONTENIDO Y FUNCIÓN* DE C/ CAPA DIFIERE DE UNA RED A OTRA.
  - ◆ C/ CAPA *BRINDA SERVICIOS A LAS CAPAS SUPERIORES*, SIN BRINDAR DETALLES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MISMOS.
- EL *PROTOCOLO DE LA CAPA “n”* PERMITE QUE LAS RESPECTIVAS CAPAS “n” DE DIFERENTES MÁQUINAS SE COMUNIQUEN.
- LOS “*PARES*” (*IGUALES O PEERS*) SE COMUNICAN USANDO LOS *PROTOCOLOS*:
  - ◆ LOS *PARES* SON LAS *ENTIDADES* DE LAS CAPAS.
  - ◆ LOS PROTOCOLOS SON *ACUERDOS* ENTRE LOS PARES ACERCA DE *CÓMO SE REALIZARÁ LA COMUNICACIÓN*.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

## ■ *EJ. DE CAPAS, PROTOCOLOS E INTERFACES:*

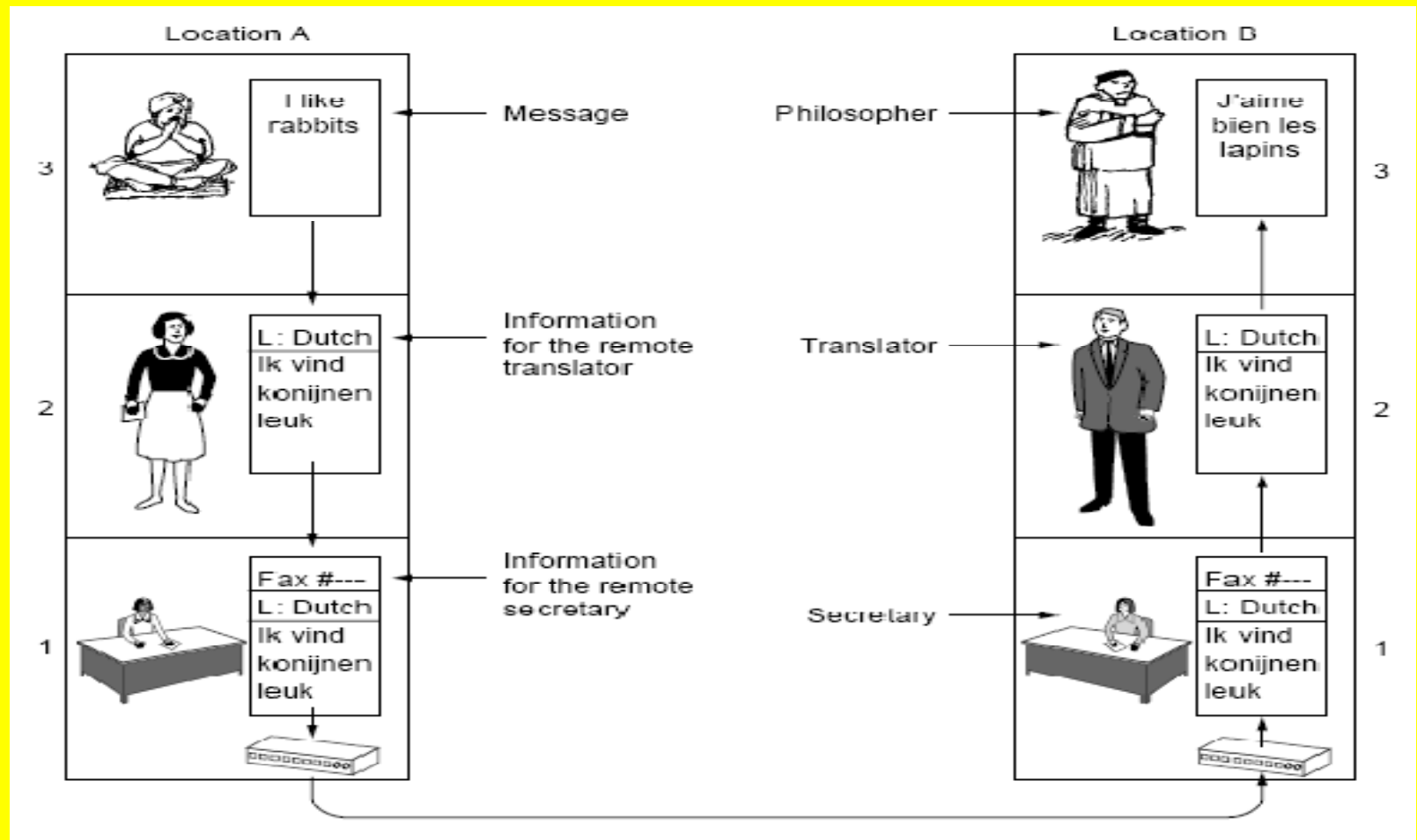


# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- LAS *COMUNICACIONES* SON:
  - ◆ “*VIRTUALES*” ENTRE ENTIDADES DE *CAPAS HOMÓNIMAS*.
  - ◆ “*REALES*” O “*FÍSICAS*” ENTRE *CAPAS ADYACENTES* Y ENTRE LA CAPA 1 (FÍSICA) Y EL MEDIO FÍSICO.
- LA *INTERFAZ* SE SITÚA *ENTRE CAPAS ADYACENTES*:
  - ◆ DEFINE QUÉ *OPERACIONES Y SERVICIOS PRIMITIVOS* OFRECE LA CAPA INFERIOR A LA CAPA SUPERIOR INMEDIATA.
- UNA *ARQUITECTURA DE RED* (LLAMADA TAMBIÉN *ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS*) ES UN CONJUNTO DE *CAPAS Y PROTOCOLOS*.
- UNA *PILA DE PROTOCOLOS* ES LA LISTA DE PROTOCOLOS DE CIERTO SISTEMA, CON UN PROTOCOLO POR CAPA.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

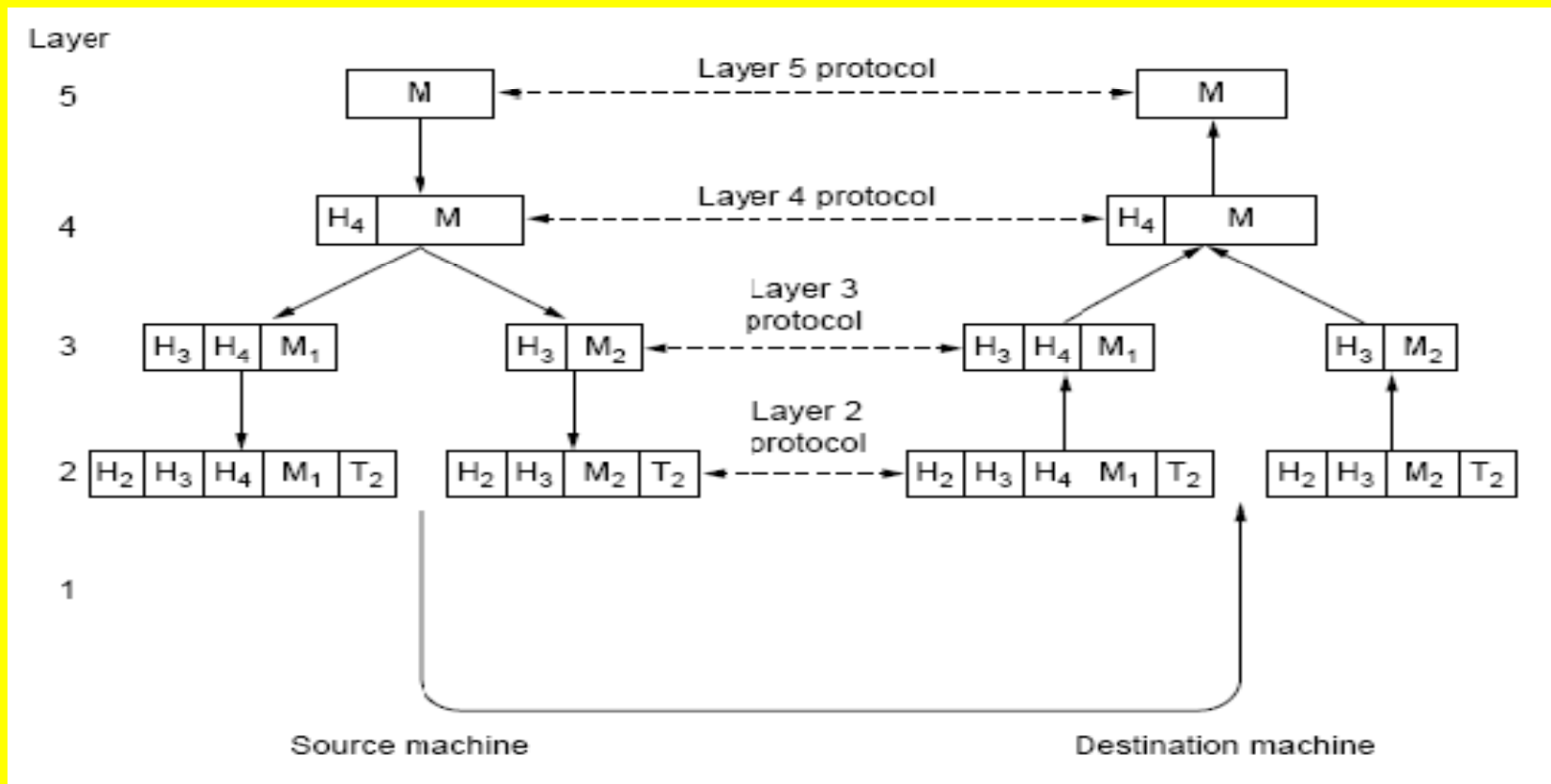
## ■ EJ.: ARQUITECTURA FILÓSOFO-TRADUCTOR-SECRETARIA:





# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *EJ. DE FLUJO DE INFORMACIÓN QUE SOPORTA UNA COMUNICACIÓN VIRTUAL EN LA CAPA 5:*

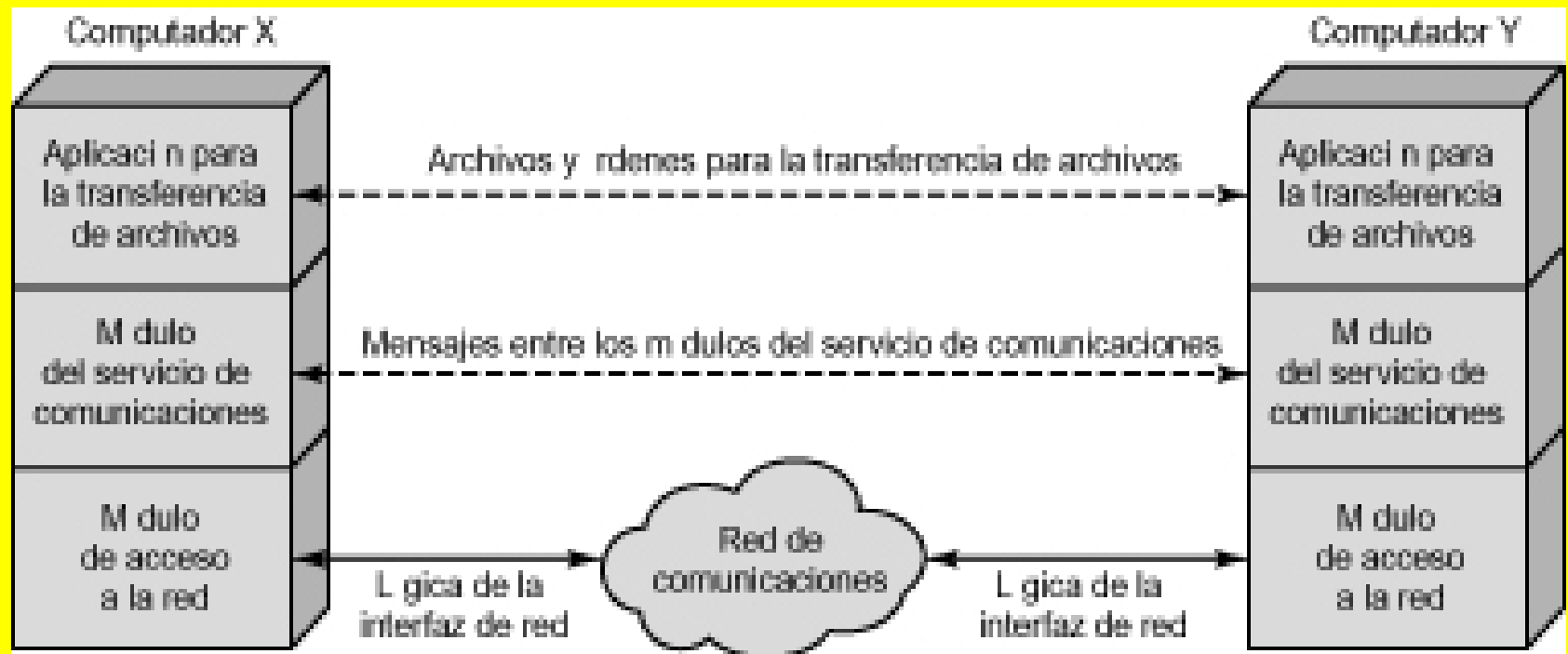


# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- LOS PROTOCOLOS SE *CARACTERIZAN* POR LO SIGUIENTE:
  - ◆ *SINTAXIS*: ESTABLECE EL *FORMATO* DE LOS BLOQUES DE DATOS.
  - ◆ *SEMÁNTICA*: INCLUYE INFORMACIÓN DE CONTROL PARA LA *COORDINACIÓN* Y LA *GESTIÓN DE ERRORES*.
  - ◆ *TEMPORIZACIÓN*: TRATA ASPECTOS RELATIVOS A LA *SINTONIZACIÓN* DE *VELOCIDADES* Y *SECUENCIACIÓN*.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *EJ. DE UNA ARQUITECTURA SIMPLIFICADA PARA LA TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS:*

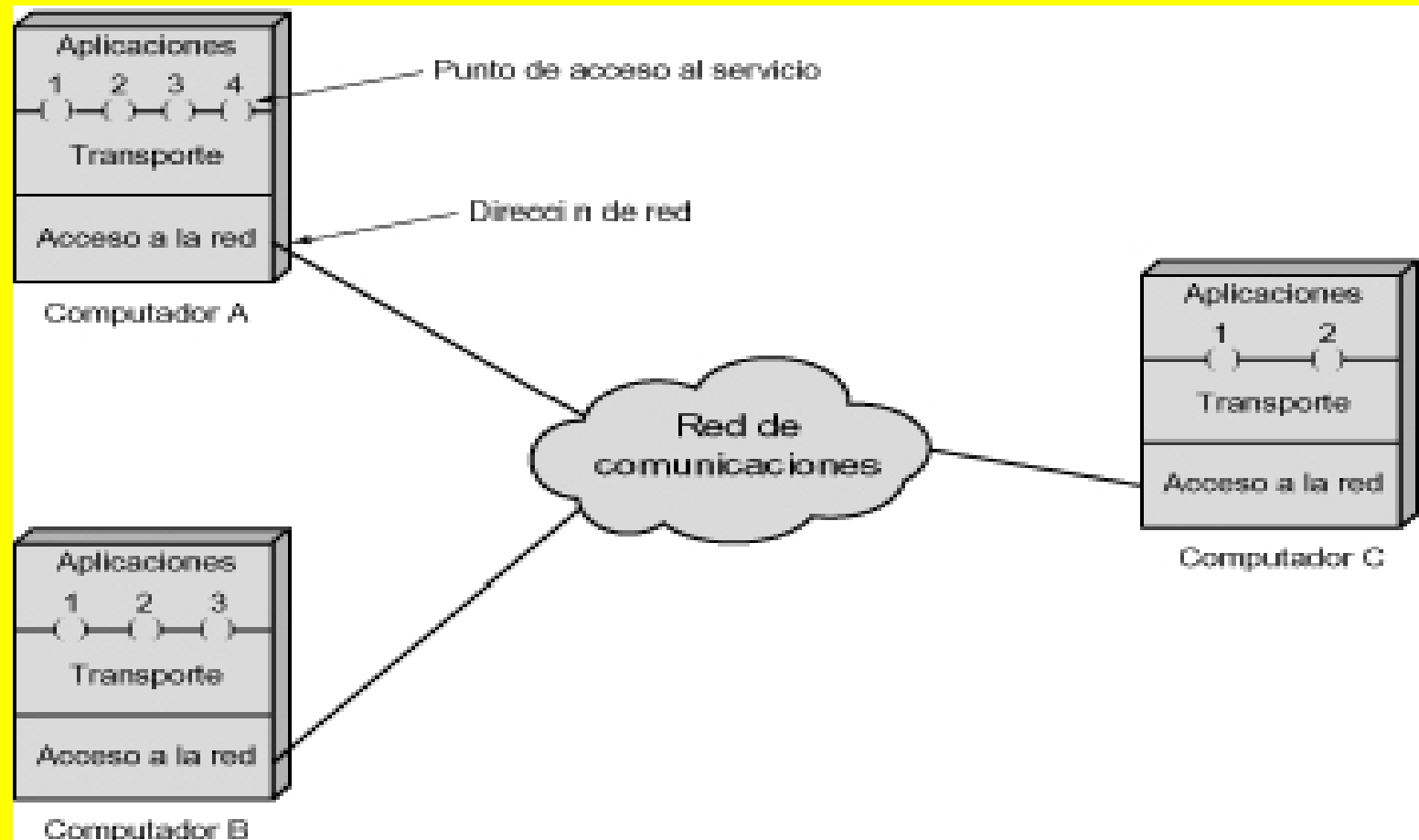


# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- EN EL EJ. LAS *CAPAS CORRESPONDIENTES* SON:
  - ◆ *ACCESO A LA RED*: ESTÁ RELACIONADA CON EL INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE LA COMPUTADORA Y LA RED.
  - ◆ *TRANSPORTE*: SE ENCARGA DE HACER QUE LOS DATOS LLEGUEN A LA APLICACIÓN DESTINO, EN EL ORDEN EN QUE FUERON ENVIADOS.
  - ◆ *APLICACIÓN*: BRINDA EL SOPORTE PARA LAS APLICACIONES DE LOS USUARIOS.

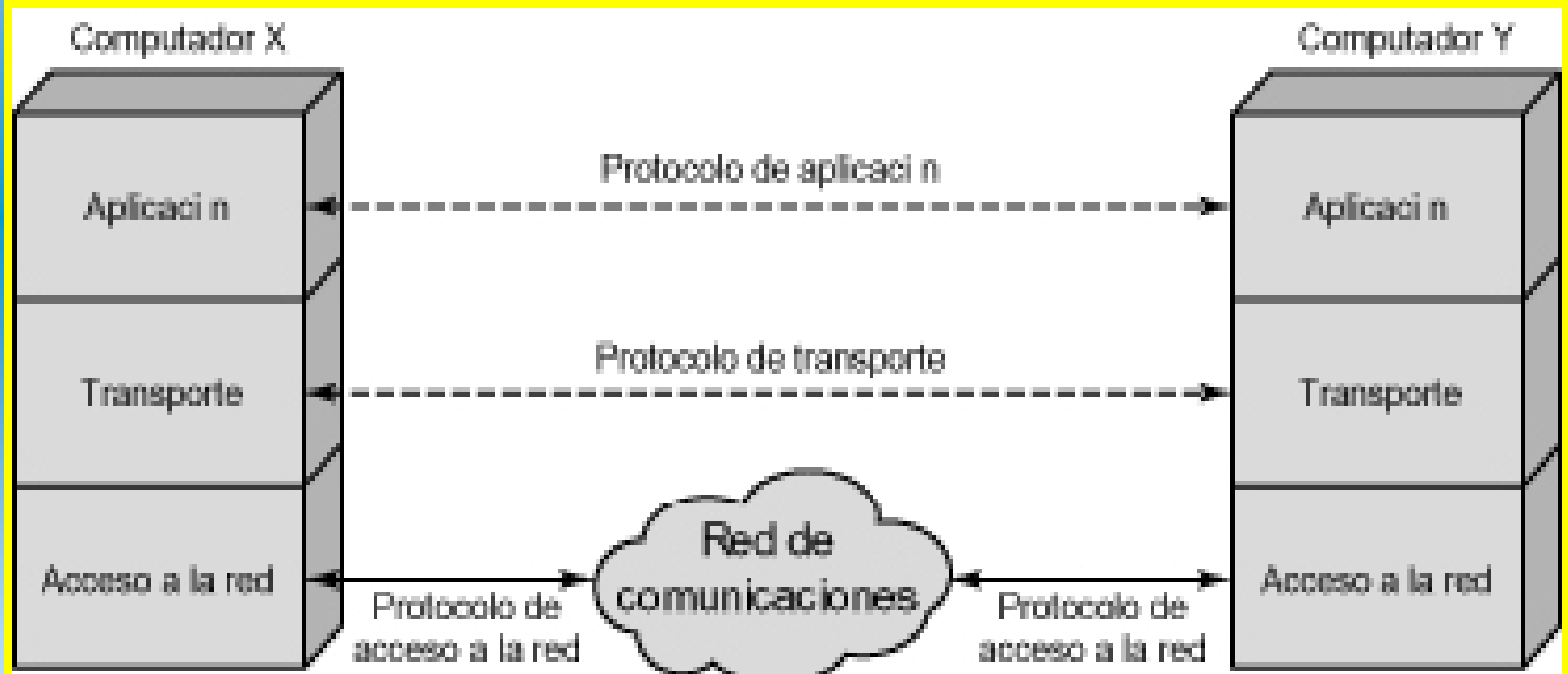
# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

## ■ *REDES Y ARQUITECTURAS DE PROTOCOLOS:*



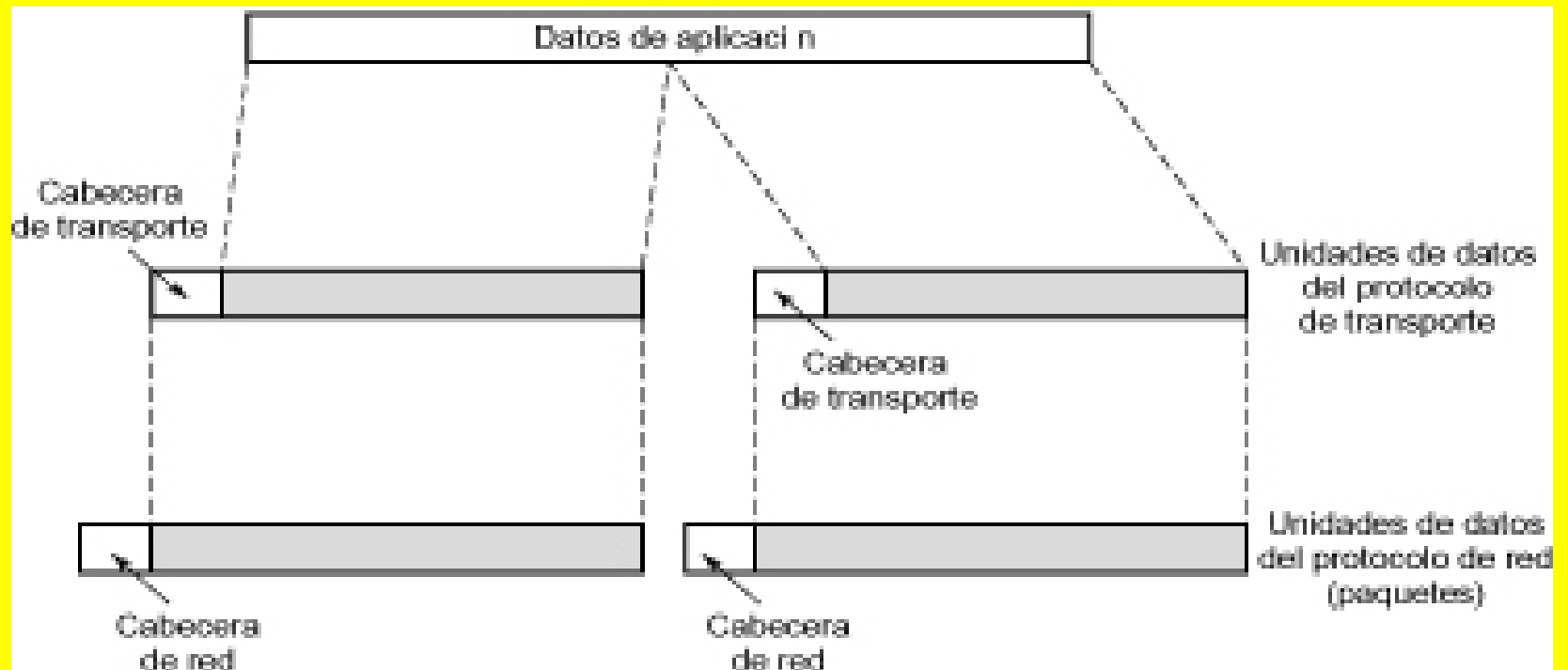
# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

## ■ *PROTOCOLOS EN UNA ARQUITECTURA SIMPLIFICADA:*



# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

## ■ UNIDADES DE DATOS DE LOS PROTOCOLOS:



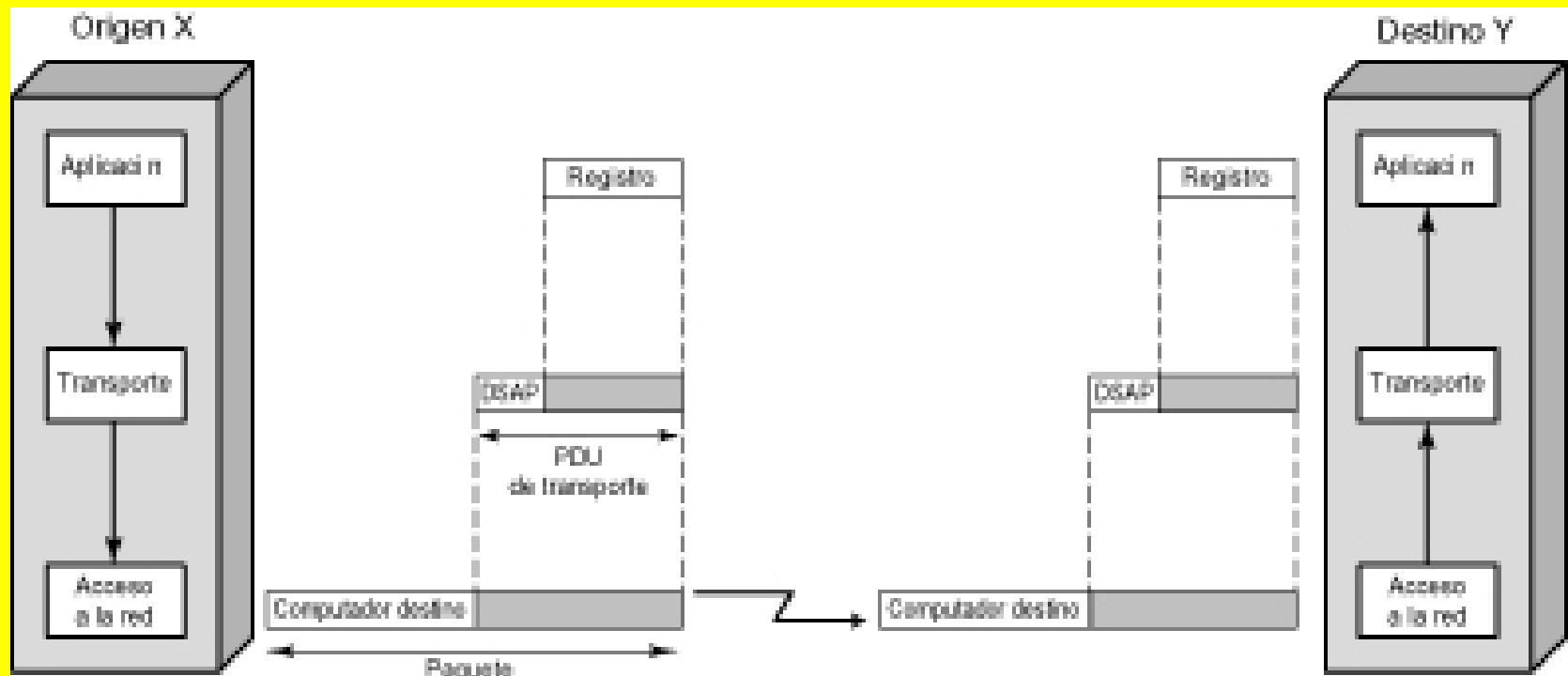
# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- LA *UNIDAD DE DATOS DEL PROTOCOLO* (PDU: *PROTOCOL DATA UNIT*) ESTÁ INTEGRADA POR:
  - ◆ *DATOS GENERADOS POR LA CAPA SUPERIOR.*
  - ◆ *INFORMACIÓN DE CONTROL DE LA CAPA ACTUAL (CABECERA), EJ.:*
    - ☞ *SAP (SERVICE ACCESS POINT: PUNTO DE ACCESO AL SERVICIO O PUERTO) DESTINO.*
    - ☞ *NÚMERO DE SECUENCIA.*
    - ☞ *CÓDIGO DE DETECCIÓN DE ERROR.*
    - ☞ *DIRECCIÓN DE LA COMPUTADORA DESTINO.*
    - ☞ *SOLICITUD DE RECURSOS.*



# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *EJ. DE FUNCIONAMIENTO DE UNA ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS:*



# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LAS CAPAS*
- ESTABLECER LA FORMA DE *IDENTIFICAR EMISORES Y RECEPTORES*:
  - ◆ ESTABLECER EL *DIRECCIONAMIENTO*.
- FIJAR REGLAS PARA LA *TRANSFERENCIA DE DATOS*:
  - ◆ COMUNICACIÓN *SIMPLEX, SEMIDÚPLEX, DÚPLEX*.
- DETERMINAR LA IDENTIFICACIÓN Y USO DE LOS *CANALES LÓGICOS*.
- ESTABLECER LA GESTIÓN DE *PRIORIDADES*.
- DETERMINAR EL *CONTROL DE ERRORES*:
  - ◆ *CÓDIGOS DE DETECCIÓN Y DE CORRECCIÓN DE ERRORES*.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- ESTABLECER EL *CONTROL DE SECUENCIA* Y EL *CONTROL DE FLUJO*:
  - ◆ EVITAR QUE UN EMISOR RÁPIDO SATURE A UN RECEPTOR LENTO.
- *DESENSAMBLAR, TRANSMITIR Y REENSAMBLAR* LOS MENSAJES.
- GESTIONAR LA *MULTIPLEXACIÓN Y DEMULTIPLEXACIÓN* HECHA TRANSPARENTEMENTE EN CUALQUIER CAPA.
- EFECTUAR LA *SELECCIÓN DE RUTAS* ANTE LA POSIBILIDAD DE MÚLTIPLES TRAYECTORIAS:
  - ◆ *ENRUTAMIENTO*: DECISIÓN DE BAJO NIVEL QUE CONSIDERA LA CARGA DE TRÁFICO ACTUAL.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- ***INTERFACES Y SERVICIOS***
- CADA CAPA DEBE PRESTAR SERVICIOS A SU INMEDIATA SUPERIOR.
- LAS *ENTIDADES* SON ELEMENTOS ACTIVOS DE CADA; PUEDEN SER:
  - ◆ *DE HARDWARE*: CIRCUITO INTEGRADO INTELIGENTE DE E / S.
  - ◆ *DE SOFTWARE*: PROCESO.
- *ENTIDADES PARES* SON ENTIDADES DE LA MISMA CAPA EN MÁQUINAS DIFERENTES.
- LA CAPA “*n*” ES *PROVEEDORA DE SERVICIOS* PARA LA CAPA “*n + 1*”, *USUARIA* DE DICHOS SERVICIOS.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- LOS *SAP (SERVICE ACCESS POINTS)* DE LA CAPA “*n*” SON LOS LUGARES EN LOS QUE LA CAPA “*n + 1*” PUEDE TENER ACCESO A LOS SERVICIOS.
- CADA *SAP* TIENE UNA *DIRECCIÓN* QUE LO IDENTIFICA.
- EN UNA *INTERFAZ*, LA ENTIDAD DE LA CAPA “*n + 1*” PASA UNA *IDU* A LA ENTIDAD DE LA CAPA “*n*” A TRAVÉS DEL *SAP*.
- LA *IDU: INTERFACE DATA UNIT: UNIDAD DE DATOS DE LA INTERFAZ* TIENE:
  - ◆ *SDU: SERVICE DATA UNIT: UNIDAD DE DATOS DE SERVICIO:*
    - ☞ PASA A LA RED, A LA ENTIDAD PAR Y A LA CAPA “*n + 1*”.
  - ◆ *ICI: INTERFACE CONTROL INFORMATION: INFORMACIÓN DE CONTROL DE LA INTERFAZ:*
    - ☞ ES NECESARIA PARA LA CAPA INFERIOR PERO NO SON DATOS PROPIAMENTE DICHOS.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- LA ENTIDAD DE LA CAPA “*n*” PUEDE TENER QUE *FRAGMENTAR LA SDU* EN VARIAS PORCIONES, QUE SE ENVÍAN COMO UNA *PDU* (*PROTOCOL DATA UNIT: UNIDAD DE DATOS DE PROTOCOLO*):
  - ◆ PODRÍA SER UN *PAQUETE*.
  - ◆ POSEEN *ENCABEZADOS* QUE INDICAN:
    - ☞ CUÁLES PDU CONTIENEN DATOS Y CUÁLES INFORMACIÓN DE CONTROL.
    - ☞ NÚMEROS DE SECUENCIA.
    - ☞ OTRO TIPO DE INFORMACIÓN DE CONTROL.

# **SOFTWARE DE REDES Y** **ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS**

- ***SERVICIOS ORIENTADOS A LA CONEXIÓN Y SIN CONEXIÓN (NO ORIENTADOS A LA CONEXIÓN)***
- **SERVICIO ORIENTADO A LA CONEXIÓN:**
  - ◆ EJ.: SISTEMA TELEFÓNICO.
  - ◆ SE ESTABLECE UNA CONEXIÓN, SE USA Y SE LIBERA.
  - ◆ GARANTIZA LA SECUENCIA EN LA ENTREGA DE LOS MENSAJES.
- **SERVICIO NO ORIENTADO A LA CONEXIÓN:**
  - ◆ EJ.: SISTEMA POSTAL.
  - ◆ CADA MENSAJE LLEVA LA DIRECCIÓN DE DESTINO Y SE ENCAMINA INDEPENDIENTEMENTE DE LOS DEMÁS.
  - ◆ NO SE GARANTIZA LA SECUENCIA EN LA ENTREGA.

# **SOFTWARE DE REDES Y** **ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS**

- ***CALIDAD DEL SERVICIO***
- **SERVICIOS CONFIABLES:**
  - ◆ NO PIERDEN DATOS.
  - ◆ INSTRUMENTAN EL ACUSE DE RECIBO.
  - ◆ INTRODUCEN SOBRECARGA.
  - ◆ MODO SECUENCIA DE MENSAJES.
  - ◆ MODO CORRIENTE DE BYTES.
- **SERVICIOS NO CONFIABLES:**
  - ◆ NO HAY ACUSE DE RECIBO.
- **SERVICIO DE DATAGRAMAS:**
  - ◆ SERVICIO SIN CONEXIÓN NO CONFIABLE.
- **SERVICIO DE DATAGRAMA CON ACUSE:**
  - ◆ HAY CONFIRMACIÓN.
- **SERVICIO DE PETICIÓN Y RESPUESTA:**
  - ◆ ES UN DATAGRAMA CON LA PETICIÓN Y UNA RESPUESTA CON LA CONTESTACIÓN.



# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- ***PRIMITIVAS DE SERVICIOS***
- UN SERVICIO SE ESPECIFICA CON UN CONJUNTO DE OPERACIONES “*PRIMITIVAS*” DISPONIBLES PARA ACCEDER AL MISMO.
- ORDENAN AL SERVICIO QUE:
  - ◆ EJECUTE ALGUNA ACCIÓN.
  - ◆ INFORME DE UNA ACCIÓN QUE HAYA TOMADO UNA ENTIDAD PAR.
- LAS PRIMITIVAS PUEDEN TENER *PARÁMETROS*.
- PUEDE HABER UNA NEGOCIACIÓN DE PARÁMETROS SI ESTÁ PREVISTA EN EL PROTOCOLO UTILIZADO.
- “*ABRIR UNA CONEXIÓN*” Y “*CERRAR UNA CONEXIÓN*”:
  - ◆ LA INTERPRETACIÓN ELÉCTRICA Y LA INTERPRETACIÓN INFORMÁTICA SON DIFERENTES.
- SE UTILIZARÁN LAS EXPRESIONES “*ESTABLECER UNA CONEXIÓN*” Y “*LIBERAR UNA CONEXIÓN*”.

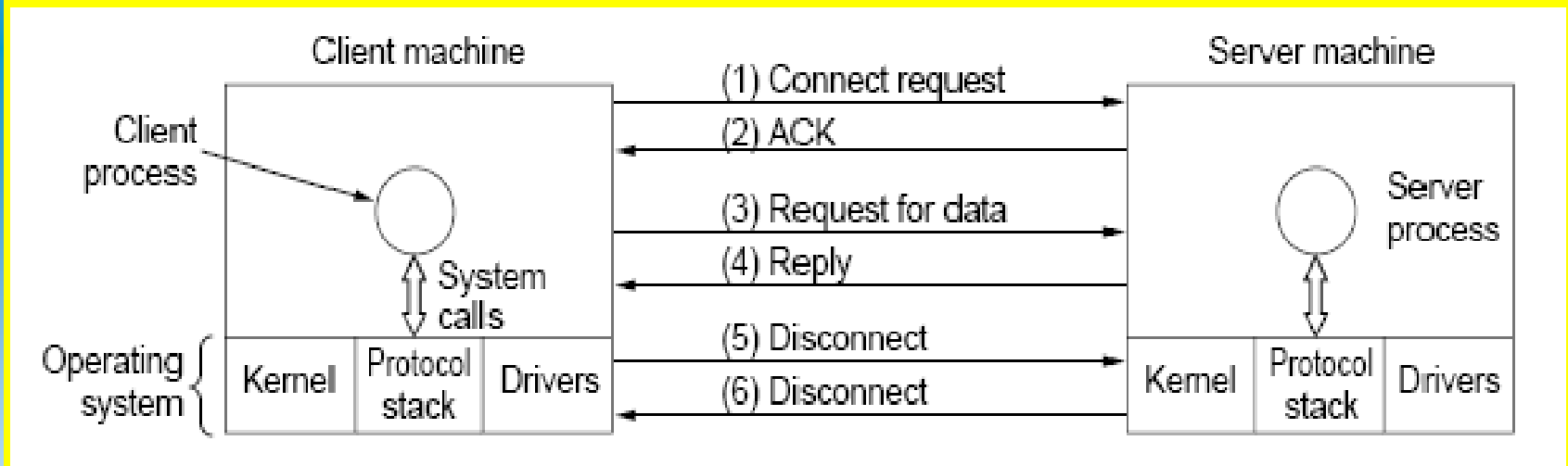
# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *EJ. DE CINCO PRIMITIVAS DE SERVICIO PARA IMPLEMENTAR UN SERVICIO SIMPLE ORIENTADO A LA CONEXIÓN:*

PRIMITIVA	SIGNIFICADO
<i>LISTEN</i>	BLOQUEA EN ESPERA DE UNA CONEXIÓN ENTRANTE.
<i>CONNECT</i>	ESTABLECE UNA CONEXIÓN CON EL IGUAL (ENTIDAD PAR) EN ESPERA.
<i>RECEIVE</i>	BLOQUEA EN ESPERA DE UN MENSAJE ENTRANTE.
<i>SEND</i>	ENVÍA UN MENSAJE AL IGUAL (ENTIDAD PAR).
<i>DISCONNECT</i>	DA POR TERMINADA UNA CONEXIÓN.

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *PAQUETES ENVIADOS EN UNA INTERACCIÓN SIMPLE CLIENTE-SERVIDOR SOBRE UNA RED ORIENTADA A LA CONEXIÓN:*

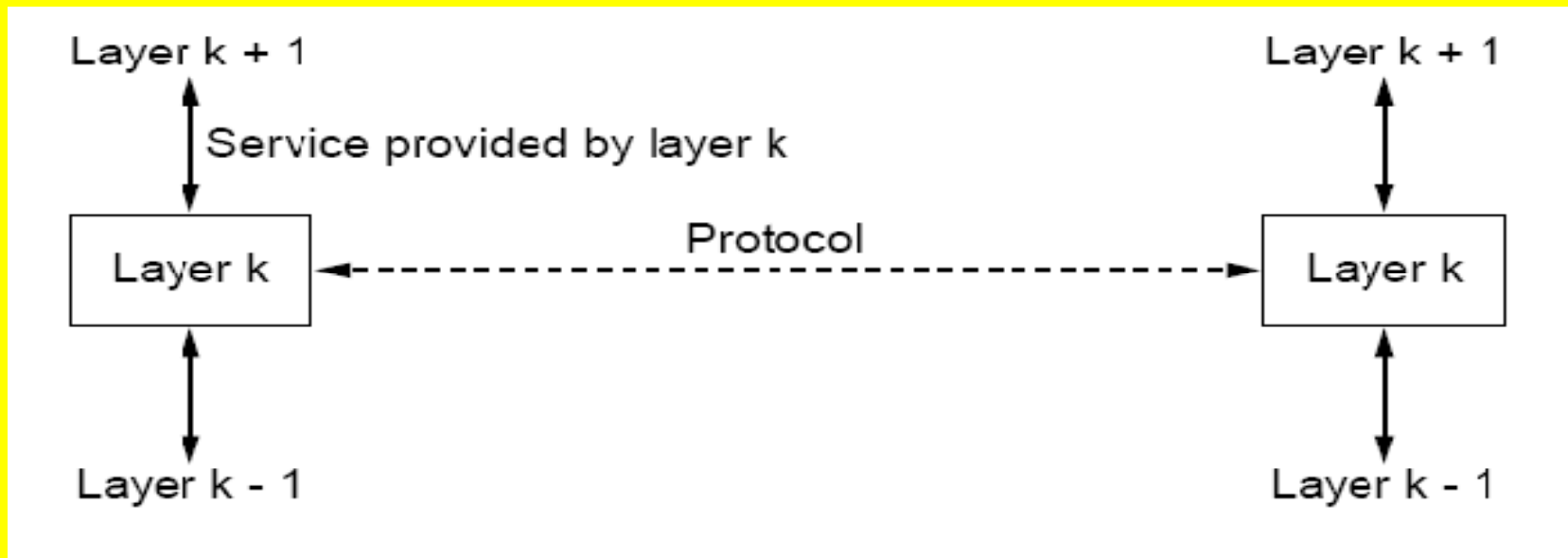


# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *LA RELACIÓN ENTRE SERVICIOS Y PROTOCOLOS*
- *EL SERVICIO DEFINE LAS OPERACIONES QUE LA CAPA PUEDE EJECUTAR, PERO NO DICE CÓMO SE INSTRUMENTARÁN ESTAS OPERACIONES:*
  - ◆ *SE RELACIONAN CON LAS INTERACCIONES ENTRE CAPAS.*
- *UN PROTOCOLO ES UN CONJUNTO DE REGLAS QUE GOBIERNAN EL FORMATO Y EL SIGNIFICADO DE LOS MARCOS, PAQUETES O MENSAJES QUE SE INTERCAMBIAN ENTRE LAS ENTIDADES PARES DENTRO DE UNA CAPA:*
  - ◆ *SE RELACIONAN CON LOS PAQUETES ENVIADOS ENTRE ENTIDADES PARES (IGUALES) DE MÁQUINAS DIFERENTES.*
- *UN PROTOCOLO SE REFIERE A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO.*

# SOFTWARE DE REDES Y ARQUITECTURA DE PROTOCOLOS

- *RELACIÓN ENTRE UN SERVICIO Y UN PROTOCOLO:*



# **MODELOS DE REFERENCIA**

# **MODELOS DE REFERENCIA**

- ***MODELO DE REFERENCIA OSI DE LA ISO***
- ***ISO: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE ESTÁNDARES.***
- ***OSI: OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION: INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS.***
- ***LAS PRINCIPALES PUBLICACIONES SON DE 1983 Y 1995.***

# MODELOS DE REFERENCIA

- LOS *PRINCIPIOS DE DISEÑO* APLICADOS FUERON LOS SIGUIENTES:
  - ◆ CREAR UNA CAPA SIEMPRE QUE SE NECESITE UN NIVEL DIFERENTE DE *ABSTRACCIÓN*.
  - ◆ CADA CAPA DEBE REALIZAR UNA *FUNCIÓN* BIEN DEFINIDA.
  - ◆ LA FUNCIÓN DE CADA CAPA SE DEBE ELEGIR PENSANDO EN LA DEFINICIÓN DE *PROTOCOLOS* ESTANDARIZADOS INTERNACIONALMENTE.
  - ◆ LOS LÍMITES DE LAS CAPAS DEBEN ELEGIRSE A MODO DE MINIMIZAR EL FLUJO DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS *INTERFACES*.
  - ◆ LA CANTIDAD DE CAPAS DEBE SER SUFICIENTE PARA NO TENER QUE AGRUPAR FUNCIONES DISTINTAS EN LA MISMA CAPA Y LO BASTANTE PEQUEÑA PARA QUE LA *ARQUITECTURA* NO SE VUELVA INMANEJABLE.

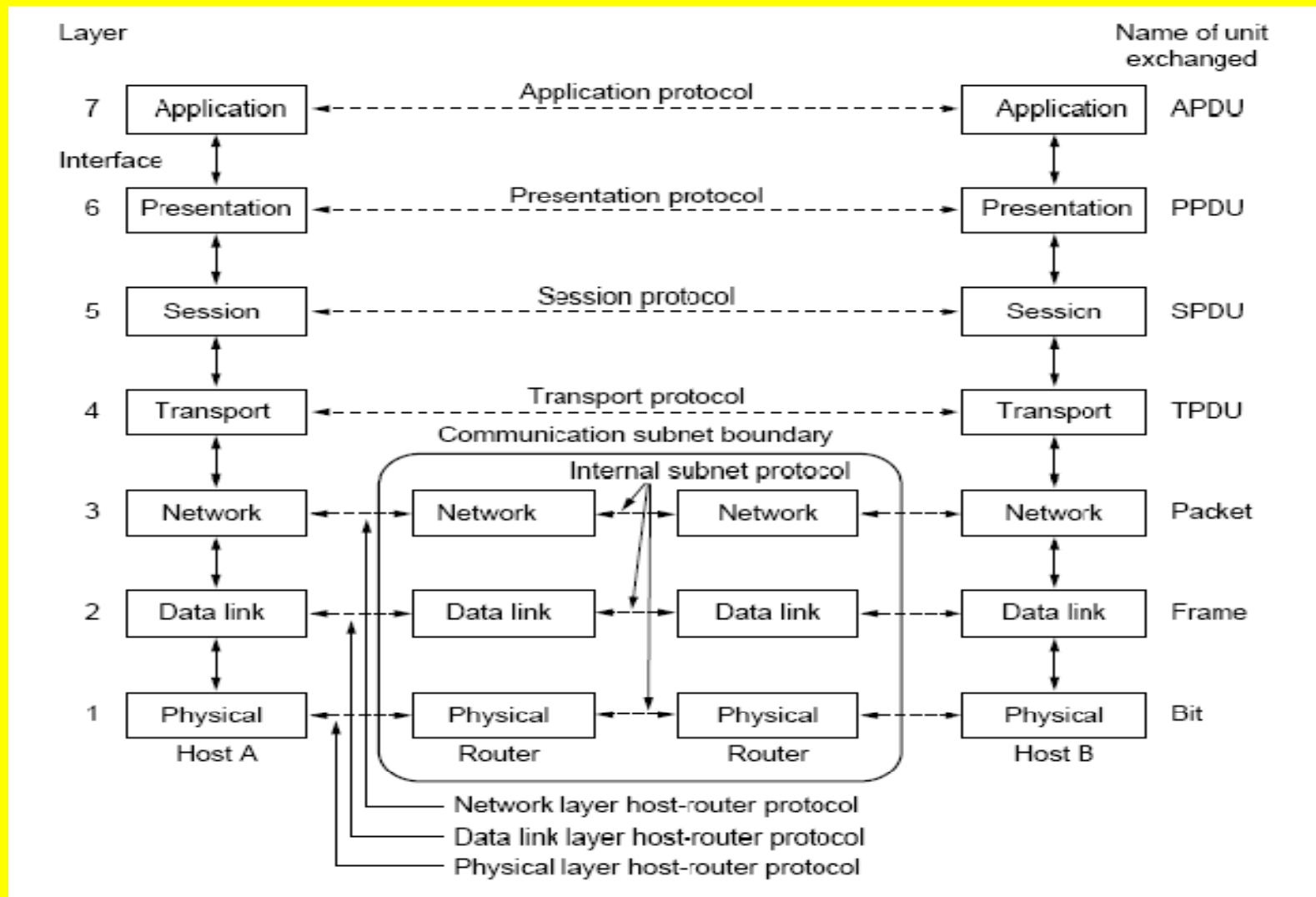


# MODELOS DE REFERENCIA

- *EL MODELO OSI:*
  - ◆ *NO ES UNA ARQUITECTURA DE RED PORQUE NO ESPECIFICA LOS SERVICIOS Y PROTOCOLOS EXACTOS QUE SE HAN DE USAR EN CADA CAPA.*
  - ◆ *SÓLO DICE LO QUE DEBE HACER CADA CAPA, NO CÓMO HACER.*
- *LA ISO PRODUJO ESTÁNDARES PARA TODAS LAS CAPAS DEL MODELO OSI, PERO ESTOS ESTÁNDARES NO SON PARTE DEL MODELO EN SÍ.*

# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ *MODELO DE REFERENCIA OSI:*



# **MODELOS DE REFERENCIA**

- ***MODELO DE REFERENCIA TCP/IP***
- LAS PRINCIPALES PUBLICACIONES SON DE 1974, 1985 Y 1988.
- ES EL MODELO DE *ARPANET* Y DE *INTERNET*.
- LA RED DEBE *SOBREVIVIR A LA PÉRDIDA DE HARDWARE DE SUBRED*, MIENTRAS LAS MÁQUINAS DE ORIGEN Y DESTINO SIGAN FUNCIONANDO.
- SE ELIGIÓ UNA *RED DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES* BASADA EN UNA *CAPA DE INTERRED* CARENTE DE CONEXIONES.

# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ LA CAPA DE INTERRED:

- ◆ ES EL EJE QUE MANTIENE UNIDA TODA LA ARQUITECTURA.
- ◆ DEFINE UN FORMATO DE PAQUETE Y PROTOCOLO: *IP: INTERNET PROTOCOL: PROTOCOLO DE INTERRED.*
- ◆ DEBE HACER EL *RUTEO* DE LOS PAQUETES Y EVITAR LAS *CONGESTIONES*.

## ■ LA CAPA DE TRANSPORTE:

- ◆ DEBE PERMITIR LA *COMUNICACIÓN ENTRE LAS ENTIDADES PARES* DE LOS NODOS ORIGEN Y DESTINO.
- ◆ SE DEFINIERON *PROTOCOLOS DE EXTREMO A EXTREMO*:
  - ☞ *TPC: TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL: PROTOCOLO DE CONTROL DE LA TRANSMISIÓN:*
    - PROTOCOLO CONFIABLE ORIENTADO A LA CONEXIÓN.
  - ☞ *UDP: USER DATAGRAM PROTOCOL: PROTOCOLO DE DATAGRAMA DE USUARIO:*
    - PROTOCOLO SIN CONEXIÓN, NO CONFIABLE.

# MODELOS DE REFERENCIA

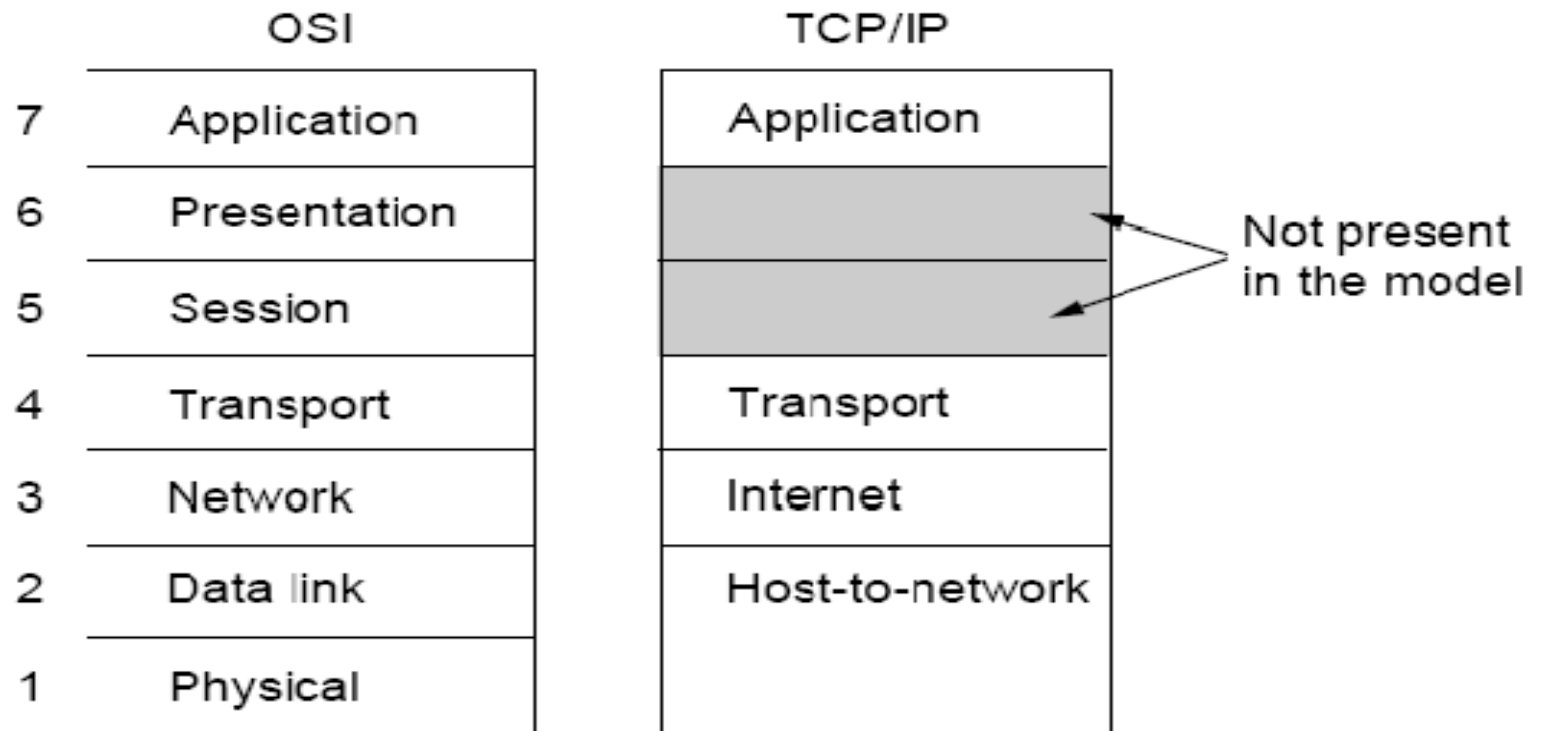
## ■ LA CAPA DE APLICACIÓN:

### ◆ CONTIENE TODOS LOS PROTOCOLOS DE ALTO NIVEL; EJ.:

- ☞ *TELNET*: TERMINAL VIRTUAL.
- ☞ *FTP*: TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.
- ☞ *SMTP*: CORREO ELECTRÓNICO.
- ☞ *DNS*: SERVICIO DE NOMBRES DE DOMINIO.
- ☞ *NNTP*: TRANSFERENCIA DE ARTÍCULOS NOTICIOSOS.
- ☞ *HTTP*: RECUPERACIÓN DE PÁGINAS WORLD WIDE WEB.

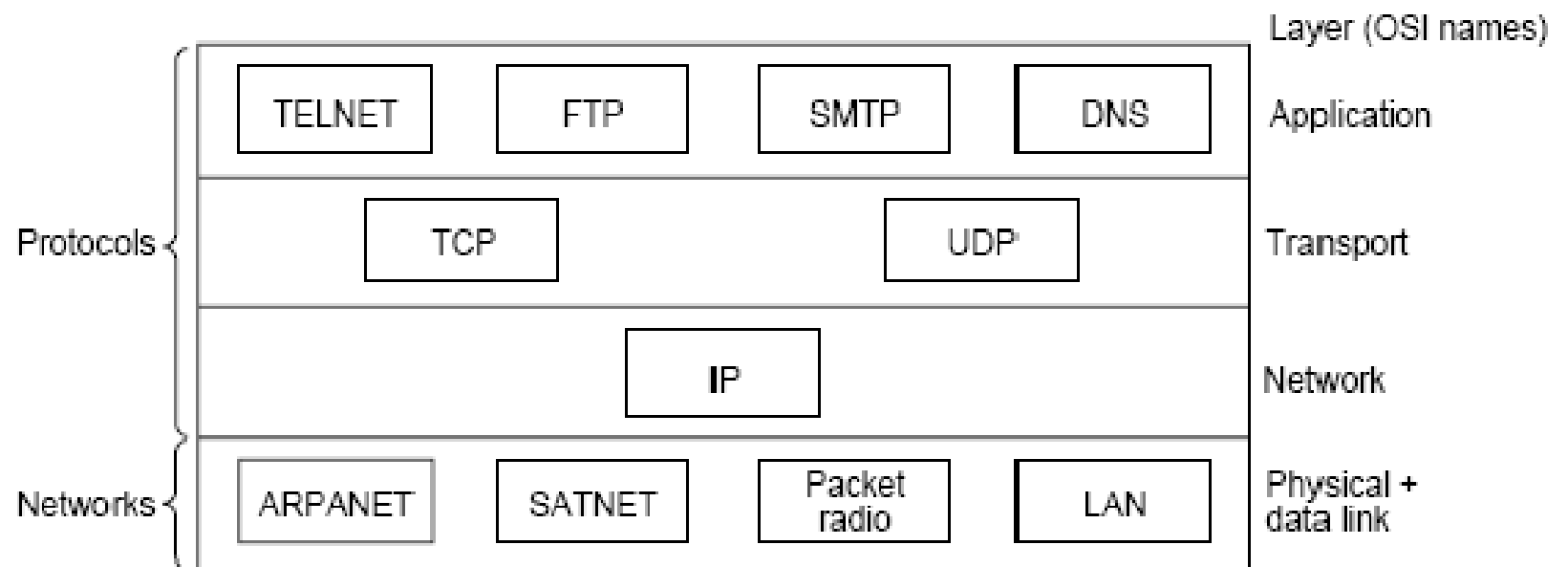
# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ *MODELO DE REFERENCIA TCP/IP:*



# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ *PROTOCOLOS Y REDES INICIALMENTE EN EL MODELO TCP/IP:*



# **MODELOS DE REFERENCIA**

- ***COMPARACIÓN ENTRE LOS MODELOS DE REFERENCIA OSI Y TCP/IP***
- ***SE BASAN EN EL CONCEPTO DE UN GRAN N° DE PROTOCOLOS INDEPENDIENTES.***
- ***LAS CAPAS POR ENCIMA DE LA DE TRANSPORTE, INCLUIDA ÉSTA, DEBEN PRESTAR UN SERVICIO DE TRANSPORTE DE EXTREMO A EXTREMO.***
- ***LAS CAPAS SOBRE LA DE TRANSPORTE SON USUARIOS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE ORIENTADOS A APLICACIONES.***
- ***EN EL MODELO OSI SON FUNDAMENTALES LOS CONCEPTOS DE SERVICIOS, INTERFACES Y PROTOCOLOS.***
- ***LAS IDEAS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL M. OSI AJUSTAN MUY BIEN CON LAS IDEAS MODERNAS ACERCA DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS.***



# MODELOS DE REFERENCIA

- EL M. *TCP/IP* ORIGINALMENTE *NO DISTINGUÍA CLARAMENTE* ENTRE SERVICIO, INTERFAZ Y PROTOCOLO, PERO LUEGO SE FUE AJUSTANDO Y SE HIZO MÁS SIMILAR AL M. OSI.
- EN EL M. *OSI* SE *OCULTAN MEJOR LOS PROTOCOLOS* QUE EN EL M. *TCP/IP* Y SE PUEDEN REEMPLAZAR CON RELATIVA FACILIDAD AL CAMBIAR LA TECNOLOGÍA.
- EL M. *OSI* SE DESARROLLÓ *ANTES* QUE LOS PROTOCOLOS:
  - ◆ NO SE ORIENTÓ HACIA NINGÚN PROTOCOLO Y SE GANÓ EN *GENERALIDAD*.
  - ◆ HUBO DIFICULTADES PARA DEFINIR QUÉ *FUNCIONALIDAD* PONER EN CADA CAPA.

# MODELOS DE REFERENCIA

- EL M. *TCP/IP* FUE *POSTERIOR* A LOS PROTOCOLOS:
  - ◆ NO HUBO QUE AJUSTAR LOS PROTOCOLOS AL MODELO.
  - ◆ EL MODELO NO SE AJUSTABA A NINGUNA OTRA PILA DE PROTOCOLOS POR LO QUE *NO SE GANÓ EN GENERALIDAD*.
- *EL M. OSI DEFINE 7 CAPAS Y EL TCP/IP 4:*
  - ◆ LAS CAPAS COMUNES SON: (INTER)RED, TRANSPORTE Y APLICACIÓN.
- EL M. *OSI SOPORTA:*
  - ◆ LA COMUNICACIÓN TANTO SIN CONEXIÓN COMO LA ORIENTADA A LA CONEXIÓN EN LA CAPA DE RED.
  - ◆ LA COMUNICACIÓN ORIENTADA A LA CONEXIÓN EN LA CAPA DE TRANSPORTE.
- EL M. *TCP/IP SOPORTA:*
  - ◆ LA COMUNICACIÓN SIN CONEXIÓN EN LA CAPA DE RED.
  - ◆ LA COMUNICACIÓN TANTO SIN CONEXIÓN COMO LA ORIENTADA A LA CONEXIÓN EN LA CAPA DE TRANSPORTE.

# MODELOS DE REFERENCIA

- ***CRÍTICAS AL MODELO OSI***
- ***MALA SINCRONIZACIÓN (APARICIÓN INOPORTUNA):***
  - ◆ PROBLEMA LLAMADO “EL APOCALIPSIS DE LOS DOS ELEFANTES”.
  - ◆ CUANDO APARECIERON LOS PROTOCOLOS DE OSI, YA SE UTILIZABAN AMPLIAMENTE EN LA UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN LOS PROTOCOLOS TCP/IP.
  - ◆ LAS GRANDES INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS DE OSI NO SE PRODUJERON.

# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ *MALA TECNOLOGÍA:*

- ◆ EL MODELO Y LOS PROTOCOLOS SON IMPERFECTOS.
- ◆ LA PROPUESTA INICIAL (INGLESA) TENÍA SOLO 5 CAPAS, PERO SE ADOPTARON 7.
- ◆ LAS CAPAS DE SESIÓN Y DE PRESENTACIÓN ESTÁN POCO DESARROLLADAS.
- ◆ LAS CAPAS DE ENLACE DE DATOS Y DE RED ESTÁN SOBRECARGADAS.
- ◆ SE PRETENDIÓ GENERAR UN ESTÁNDAR PARA COMPETIR CON EL M. SNA DE IBM (DE 7 CAPAS) Y QUE ESTUVIERA CONTROLADO POR UN ORGANISMO INTERNACIONAL.
- ◆ LOS ESTÁNDARES FIJADOS, EN MUCHOS CASOS, SON DIFÍCILES DE IMPLEMENTAR E INEFICIENTES EN SU OPERACIÓN.

# MODELOS DE REFERENCIA

- ◆ ALGUNAS FUNCIONES SE REPITEN EN DISTINTAS CAPAS:
  - ☞ EJ.: DIRECCIONAMIENTO, CONTROL DE FLUJO, CONTROL DE ERRORES.
- ◆ EL MODELO ESTÁ DOMINADO POR UNA MENTALIDAD DE COMUNICACIONES, HABIÉNDOSE IGNORADO EN MUCHOS CASOS CÓMO FUNCIONAN LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS Y EL SOFTWARE.
- *MALAS INSTRUMENTACIONES:*
  - ◆ LAS IMPLEMENTACIONES INICIALES FUERON ENORMES, INMANEJABLES Y LENTAS.
  - ◆ LAS PRIMERAS IMPLEMENTACIONES DE TCT/IP, EN CAMBIO, FUERON BASTANTE BUENAS Y GRATUITAS AL ESTAR INTEGRADAS AL UNIX (EJ.: UNIX DE BERKELEY).

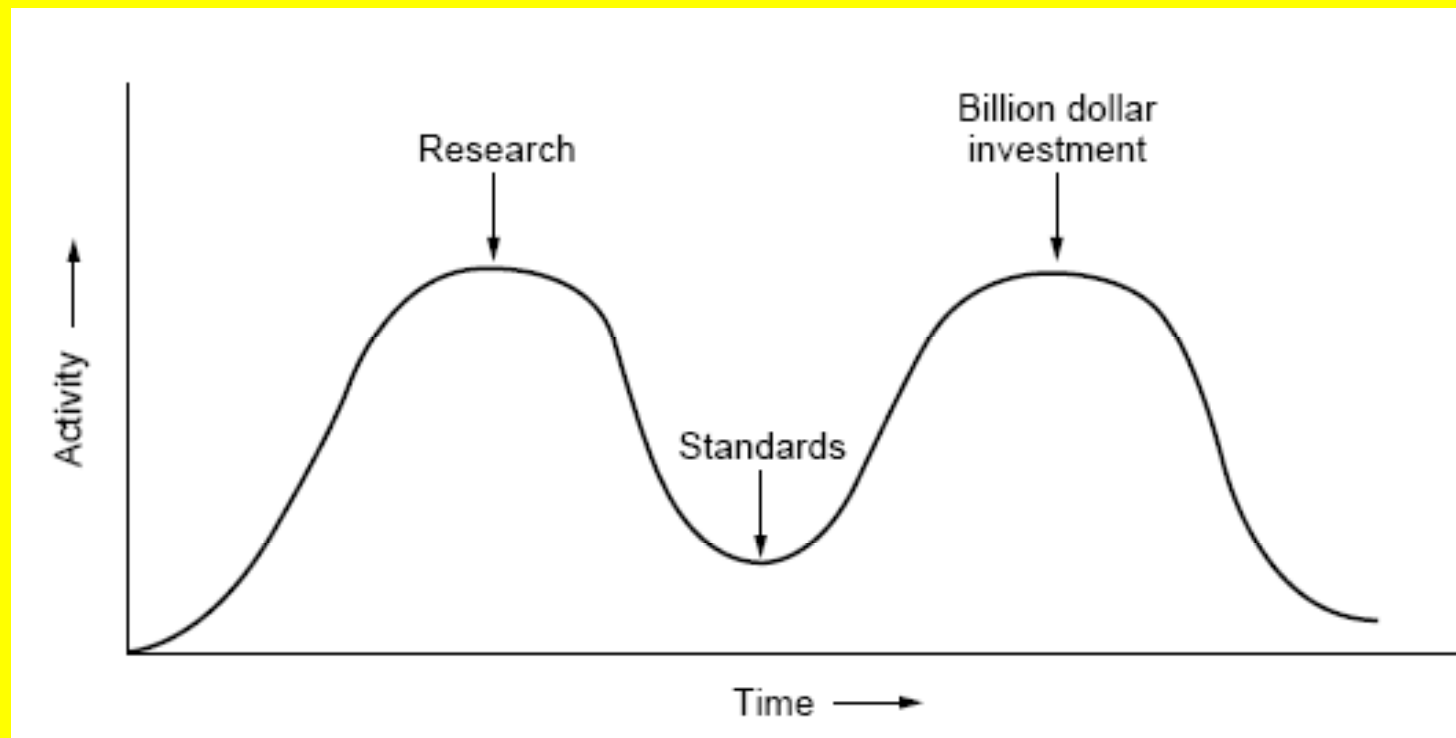
# **MODELOS DE REFERENCIA**

## ■ *MALA POLÍTICA:*

- ◆ EN LA DÉCADA DE LOS '80, EN EL AMBIENTE ACADÉMICO, SE CONSIDERABA A TCP/IP COMO PARTE DE UNIX.
- ◆ SE VEÍA A OSI COMO UNA INVENCION DE LOS GOBIERNOS EUROPEOS DE LA C.E.E. Y LUEGO DEL GOBIERNO DE LOS EE.UU.

# MODELOS DE REFERENCIA

## ■ *EL APOCALIPSIS DE LOS DOS ELEFANTES:*



# **MODELOS DE REFERENCIA**

- ***CRÍTICAS AL MODELO TCP/IP***
- ***NO DISTINGUE CLARAMENTO LOS CONCEPTOS DE SERVICIO, INTERFAZ Y PROTOCOLO.***
- ***NO DIFERENCIA CLARAMENTE LAS ESPECIFICACIONES Y LA IMPLEMENTACIÓN.***
- ***NO ES UNA BUENA GUÍA PARA DISEÑAR REDES NUEVAS UTILIZANDO TECNOLOGÍAS NUEVAS.***
- ***NO ES GENERAL.***
- ***LA CAPA DE NODO A RED NO ES REALMENTE UNA CAPA EN EL SENTIDO NORMAL EN EL CONTEXTO DE LOS PROTOCOLOS DE CAPAS.***
- ***NO DISTINGUE ENTRE LA CAPA FÍSICA Y LA DE ENLACE DE DATOS.***
- ***ALGUNOS PROTOCOLOS TIENEN CONCEPCIONES OBSOLETAS:***
  - ◆ ***EJ.: PROTOCOLO DE TERMINAL VIRTUAL (TELNET): NO CONTEMPLA INTERFACES GRÁFICAS NI RATONES.***



# MODELOS DE REFERENCIA

- **CONCLUSIÓN:** LO *FUERTE DE OSI* SON LAS FACILIDADES PARA EL *ESTUDIO DE REDES*, LO *FUERTE DE TCP/IP*, LOS *PROTOCOLOS*.

# **REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS -** **EJEMPLOS**

# **REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS -** **EJEMPLOS**

- ***ARPANET Y LOS ORÍGENES DE INTERNET***
- SE ORIGINA CON EL REQUERIMIENTO DEL *DEPARTAMENTO DE DEFENSA DE EE.UU.*, EN LA DÉCADA DE LOS '60, DE UNA *RED DE COMANDO Y CONTROL* QUE PUDIERA *SOBREVIVIR* A UNA GUERRA NUCLEAR.
- EL PROYECTO SE ENCARGÓ A LA *DARPA: DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY: AGENCIA DE DEFENSA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN AVANZADOS*.
- LA *DARPA* ADOPTÓ UNA RED DE PAQUETE CONMUTADO QUE CONSISTÍA EN UNA *SUBRED* Y COMPUTADORAS *HOSTS*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

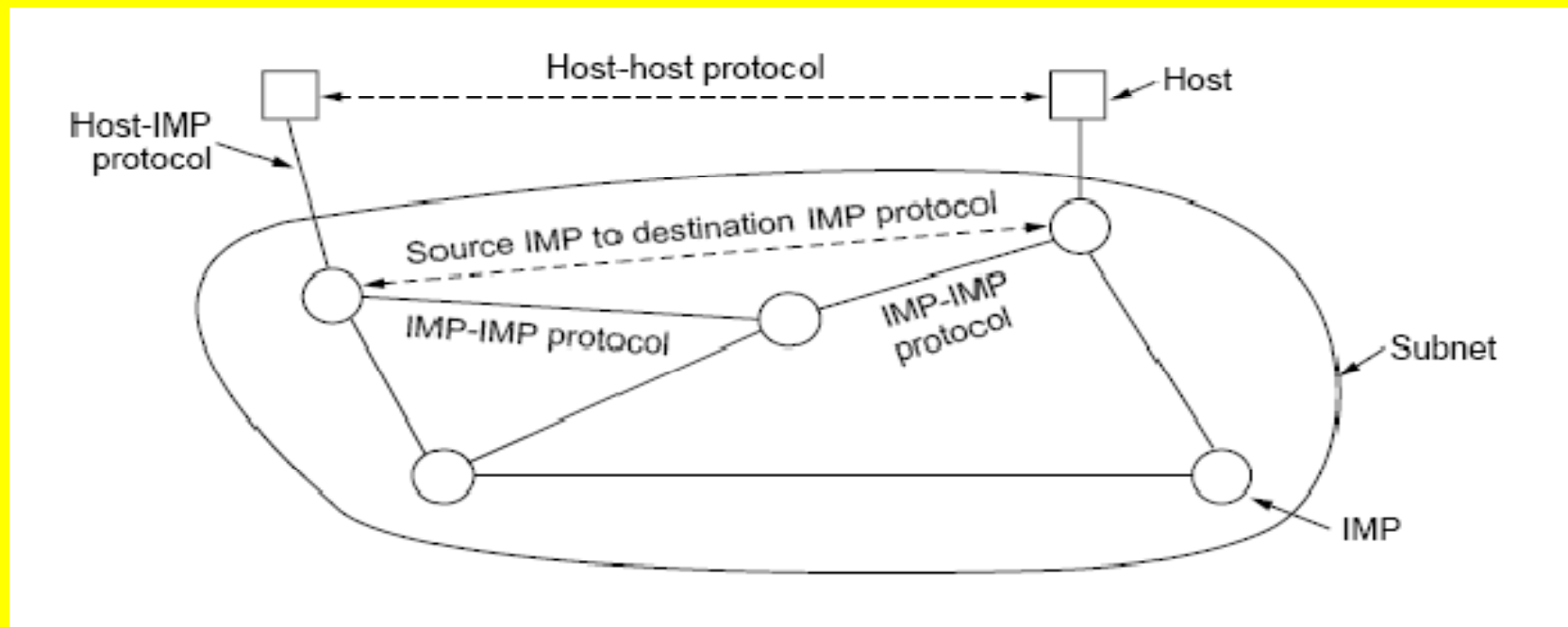
- LA *SUBRED* CONSISTÍA EN:
  - ◆ MINICOMPUTADORAS *IMP: INTERFACE MESSAGE PROCESSORS: PROCESADORES INTERFAZ DE MENSAJES*.
  - ◆ LÍNEAS DE TRANSMISIÓN QUE CONECTABAN LAS IMP.
  - ◆ CADA IMP SE CONECTÓ AL MENOS A OTRAS DOS.
  - ◆ ESQUEMA DE DATAGRAMAS Y CONMUTACIÓN DE PAQUETES DE ALMACENAR Y REENVIAR.
  - ◆ CADA *NODO* CONTENDRÍA UNA *IMP* Y UNA *HOST*.
- LA COMENZÓ A INSTALAR LA EMPRESA BBN EN 1968.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- EL *SOFTWARE* SE DIVIDIÓ EN:
  - ◆ S. DE LA *SUBRED*:
    - ☞ EXTREMO IMP DE LA CONEXIÓN HOST – IMP.
    - ☞ PROTOCOLO IMP – IMP.
    - ☞ PROTOCOLO DE IMP FUENTE A IMP DESTINO.
  - ◆ S. DE *HOST*:
    - ☞ EXTREMO HOST DE LA CONEXIÓN HOST – IMP.
    - ☞ PROTOCOLO HOST – HOST.
    - ☞ SOFTWARE DE APLICACIÓN.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ *DISEÑO ORIGINAL DE ARPANET:*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ LUEGO:

- ◆ SE CAMBIÓ EL SOFTWARE DE IMP PARA PERMITIR QUE LAS TERMINALES SE CONECTARAN DIRECTAMENTE A UN IMP ESPECIAL: *TIP: TERMINAL INTERFACE PROCESSOR: PROCESADOR DE INTERFAZ DE TERMINAL* SIN PASAR POR UNA HOST.
- ◆ SE INCORPORÓ EL SOPORTE DE:
  - ☞ MÚLTIPLES HOSTS POR CADA IMP.
  - ☞ HOSTS QUE SE COMUNICABAN CON MÚLTIPLES IMP.
  - ☞ HOSTS E IMP SEPARADAS POR UNA GRAN DISTANCIA.
- ◆ SE DISEÑARON EL MODELO Y LOS PROTOCOLOS *TCP/IP*, PARA MANEJAR LA *COMUNICACIÓN EN LAS INTERREDES*.
- ◆ LA *UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA EN BERKELEY* DESARROLLÓ UNA INTERFAZ DE PROGRAMA CONVENIENTE PARA LA RED: *SOCKETS*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- EN 1983 DARPA CEDIÓ EL MANEJO DE LA RED A LA *AGENCIA DE COMUNICACIONES DE LA DEFENSA (DCA)*:
  - ◆ SE SEPARÓ LA PORCIÓN MILITAR Y SE LLAMÓ *MILNET*.
- PARA ORGANIZAR LAS MÁQUINAS DE DOMINIOS Y ESTABLECER CORRESPONDENCIAS ENTRE LOS NOMBRES DE LAS HOSTS Y LAS DIRECCIONES DE IP SE CREÓ EL *DNS: DOMAIN NAMING SYSTEM: SISTEMA DE DESIGNACIÓN DE DOMINIOS*.
- EN 1990 ARPANET DE DESMANTELÓ Y CLAUSURÓ; MILNET CONTINUÓ OPERANDO.



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *NSFNET*
- LA NSF: NATIONAL SCIENCE FOUNDATION: FUNDACIÓN NACIONAL DE LA CIENCIA DE EE. UU., HACIA FINALES DE LOS '70 DECIDIÓ ESTABLECER UNA RED VIRTUAL CUYO ACCESO NO ESTUVIERA CONDICIONADO POR EL HECHO DE TENER UN CONTRATO CON EL DEPARTAMENTO DE DEFENSA DE EE. UU. (EXIGENCIA DE ARPANET).
- LA RED SE LLAMO *CSNET* Y TENÍA CONEXIONES CON ARPANET Y OTRAS REDES.
- EN 1984 LA NSF DECIDIÓ CONSTRUIR UNA RED DE *BACKBONE* (TRONCAL) PARA CONECTAR SUPERCOMPUTADORAS, UTILIZÁNDOSE MICROCOMPUTADORAS: *FUZZBALL*:
  - ◆ SE UTILIZÓ LA MISMA TECNOLOGÍA DE HARDWARE DE ARPANET.
  - ◆ SE EMPLEÓ DESDE EL PRINCIPIO EL TCP/IP EN LAS FUZZBALLS.
  - ◆ SE INTEGRÓ ASÍ LA PRIMER WAN DE TCP/IP.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- LA NSFNET SE CONECTÓ A OTRAS REDES Y A ARPANET MEDIANTE UN ENLACE ENTRE UN *IMP* Y UNA *FUZZBALL*.
- EN 1990 LA *BACKBONE* OPERABA A 1,5 Mbps.
- LA NSF TRANSFIRIÓ LA RED A LA *ANS: ADVANCED NETWORK AND SERVICES: RED Y SERVICIOS AVANZADOS*:
  - ◆ ANS: CORPORACIÓN NO LUCRATIVA INTEGRADA POR MERIT, MCI E IBM.
  - ◆ SE PASÓ DE 1,5 Mbps A 45 Mbps Y SE CONSTITUYÓ *ANSNET*.
- EN 1991 EL CONGRESO DE EE. UU. AUTORIZÓ A LA *NREN: RED NACIONAL EDUCATIVA Y DE INVESTIGACIÓN*, COMO SUCESORA DE INVESTIGACIÓN DE LA NSFNET, PERO A VELOCIDADES DE GIGABITS.

# **REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS -** **EJEMPLOS**

- EN 1995 SE VENDIÓ LA ANSNET A AMERICA ONLINE.
- PARA ASEGURAR LA CONEXIÓN DE LAS REDES REGIONALES LA NSF CONTRATÓ EL ESTABLECIMIENTO DE LOS *NAP: NETWORK ACCESS POINT: PUNTO DE ACCESO A LA RED*:
  - ◆ CADA OPERADOR DEL SERVICIO DE BACKBONE PARA LAS REDES REGIONALES DEBÍA CONECTARSE A TODOS LOS NAP.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- ***INTERNET***
- ARPANET CRECIÓ VELOZMENTE LUEGO DE QUE *TCP/IP* SE CONVIRTIÓ EN EL PROTOCOLO OFICIAL: 01/01/83.
- CON LA INTERCONEXIÓN DE LA *NSFNET* Y LA *ARPANET* EL CRECIMIENTO SE HIZO EXPONENCIAL.
- A MEDIADOS DE LOS '80 SE COMENZÓ A VER LA AGLOMERACIÓN DE REDES COMO UNA INTERRED Y LUEGO COMO LA *INTERNET*.
- ALGUNAS REDES EXISTENTES QUE SE CONECTARON A INTERNET SON:
  - ◆ *SPAN*: RED DE FÍSICA DEL ESPACIO DE LA NASA.
  - ◆ *HEPNET*: RED DE FÍSICA DE ALTO NIVEL.
  - ◆ *BITNET*: RED DE MAINFRAMES DE IBM.
  - ◆ *EARN*: RED ACADÉMICA EUROPEA (DEL ESTE).

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

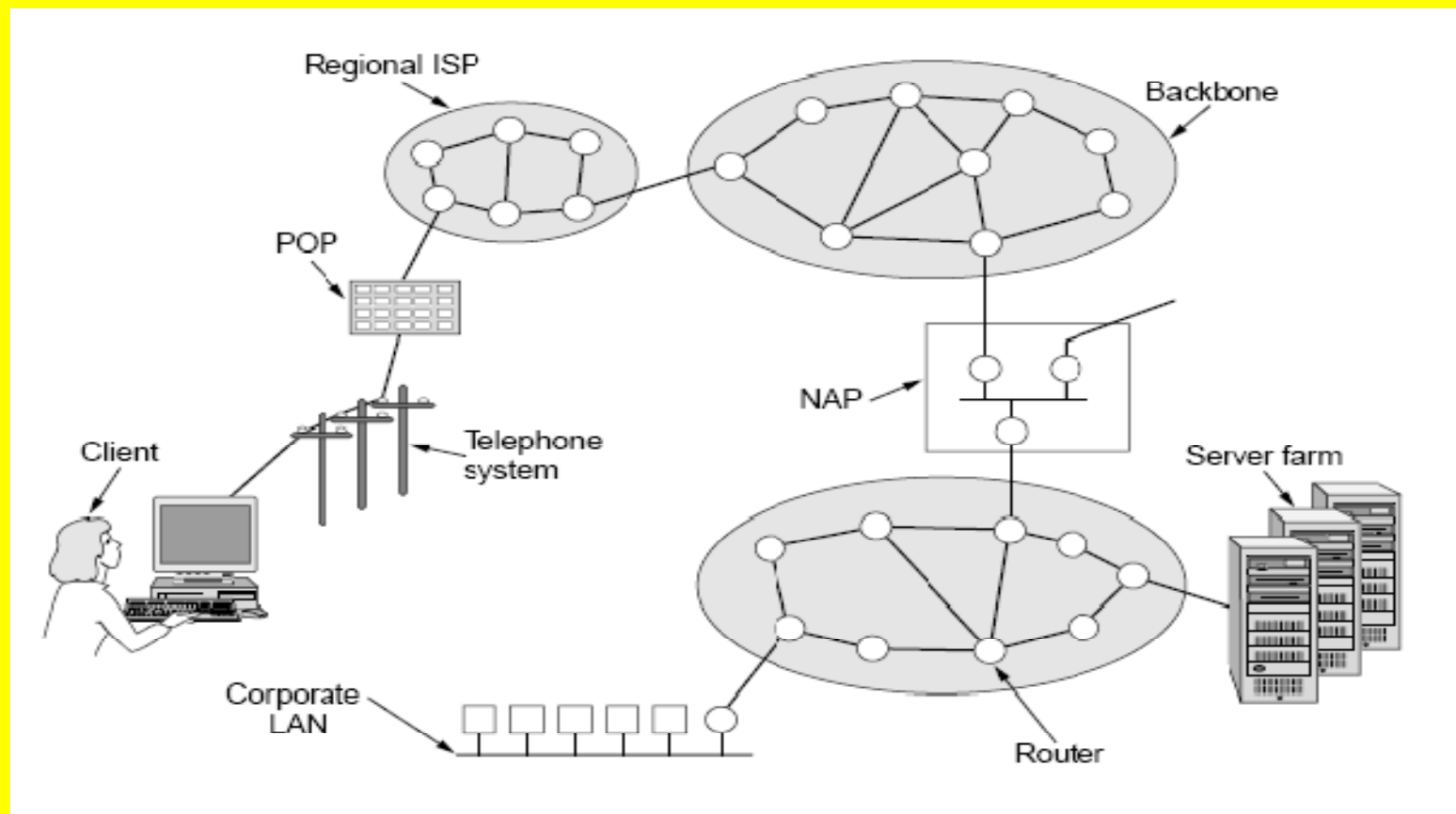
- UNA MÁQUINA *ESTÁ EN INTERNET* SI:
  - ◆ OPERA CON LA *PILA DE PROTOCOLOS DE TCP/IP*.
  - ◆ TIENE UNA *DIRECCIÓN DE IP*.
  - ◆ ES CAPAZ DE *ENVIAR PAQUETES DE IP* A TODAS LAS DEMÁS MÁQUINAS DE INTERNET.
- EN 1992 SE INTEGRÓ LA *SOCIEDAD INTERNET*.
- LAS *APLICACIONES TRADICIONALES* SON LAS SIGUIENTES:
  - ◆ CORREO ELECTRÓNICO.
  - ◆ NOTICIAS (GRUPOS DE NOTICIAS).
  - ◆ SESIÓN REMOTA (TELNET).
  - ◆ TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS (FTP).

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- LA APLICACIÓN *NUEVA* MÁS POPULAR ES LA WWW (RED MUNDIAL):
  - ◆ FUE DESARROLLADA EN EL CERN POR EL FÍSICO TIM BERNERS – LEE (PRINCIPIOS DE LOS '90).
- EL CRECIMIENTO DE INTERNET EN LOS '90 ESTUVO RESPALDADO POR LOS *ISPs* (*INTERNET SERVICE PROVIDER: PROVEEDOR DE SERVICIOS DE INTERNET*):
  - ◆ OFRECEN LA POSIBILIDAD DE CONECTARSE A INTERNET A TRAVÉS DE SUS EQUIPOS.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *ARQUITECTURA DE INTERNET*
- *PANORAMA GENERAL DE INTERNET:*



# **REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS**

- ***BACKBONE***: RED DORSAL O RED TRONCAL.
- ***SERVER FARM***: GRANJA (GRUPO) DE SERVIDORES.
- ***POP: POINT OF PRESENCE: PUNTO DE PRESENCIA***: PUNTO EN EL CUAL SE RETIRAN DEL SISTEMA TELEFÓNICO LAS SEÑALES DESTINADAS A LA RED REGIONAL DEL ISP.
- ***NAP: NETWORK ACCESS POINT: PUNTO DE ACCESO A LA RED***: INTERCONECTA A REDES DORSALES O TRONCALES.
- MUCHAS ORGANIZACIONES INTERCONECTAN SUS REDES INTERNAS USANDO LA ***MISMA TECNOLOGÍA QUE INTERNET***:
  - ◆ CONSTITUYEN LAS ***INTRANETS***: ACCESIBLES SÓLO DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN.



# **REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS**

- ***REDES ORIENTADAS A LA CONEXIÓN***
- LAS PRINCIPALES SON X.25, FRAME RELAY Y ATM.
- ***X.25***
- EL ESTÁNDAR X.25 FUE DESARROLLADO POR LA *CCITT* EN LOS '70 PARA PROVEER UNA INTERFAZ ENTRE LAS REDES PÚBLICAS DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES Y SUS CLIENTES.
- EL PROTOCOLO X.21 DE LA *CAPA FÍSICA* ESPECIFICA LA INTERFAZ FÍSICA, ELÉCTRICA Y DE PROCEDIMIENTOS ENTRE EL *HOST* Y LA *RED*:
  - ◆ REQUIERE SEÑALAMIENTO DIGITAL EN VEZ DE ANALÓGICO EN LAS LÍNEAS TELEFÓNICAS.
  - ◆ SE DEFINIÓ TAMBIÉN UNA INTERFAZ ANALÓGICA SIMILAR AL ESTÁNDAR *RS-232*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- EL ESTÁNDAR DE LA *CAPA DE ENLACE* DE DATOS TIENE ALGUNAS VARIACIONES DISEÑADAS PARA MANEJAR LOS ERRORES DE TRANSMISIÓN EN LA LÍNEA TELEFÓNICA ENTRE:
  - ◆ EL EQUIPO DEL USUARIO (HOST O TERMINAL).
  - ◆ LA RED PÚBLICA (ENRUTADOR).
- EL PROTOCOLO DE LA *CAPA DE RED* SE OCUPA DEL CONTROL DE DIRECCIONES, EL CONTROL DE FLUJO, LA CONFIRMACIÓN DE ENTREGA, LAS INTERRUPCIONES Y OTROS ASPECTOS RELACIONADOS:
  - ◆ PERMITE ESTABLECER *CIRCUITOS VIRTUALES* Y ENVIAR PAQUETES QUE SE ENTREGAN EN FORMA CONFIABLE Y EN ORDEN.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- GENERALMENTE OPERAN A HASTA 64 Kbps CON PAQUETES DE 128 BYTES.
- X.25 ESTÁ *ORIENTADO A LA CONEXIÓN* Y OPERA CON CIRCUITOS VIRTUALES *CONMUTADOS* (SE HABILITAN A PEDIDO) Y *PERMANENTES* (SE HABILITAN PREVIAMENTE).
- PARA ESPECIFICAR LA CONEXIÓN DE TERMINALES QUE NO OPERAN EN MODO DE PAQUETES SE ESTABLECIERON:
  - ◆ *PAD: PACKET ASSEMBLER DISASSEMBLER: ENSAMBLADOR – DESENSAMBLADOR DE PAQUETES*: ESTÁNDAR X.3.
  - ◆ X.28: PROTOCOLO ESTÁNDAR ENTRE LA TERMINAL Y EL PAD.
  - ◆ X.29: PROTOCOLO ESTÁNDAR ENTRE EL PAD Y LA RED.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

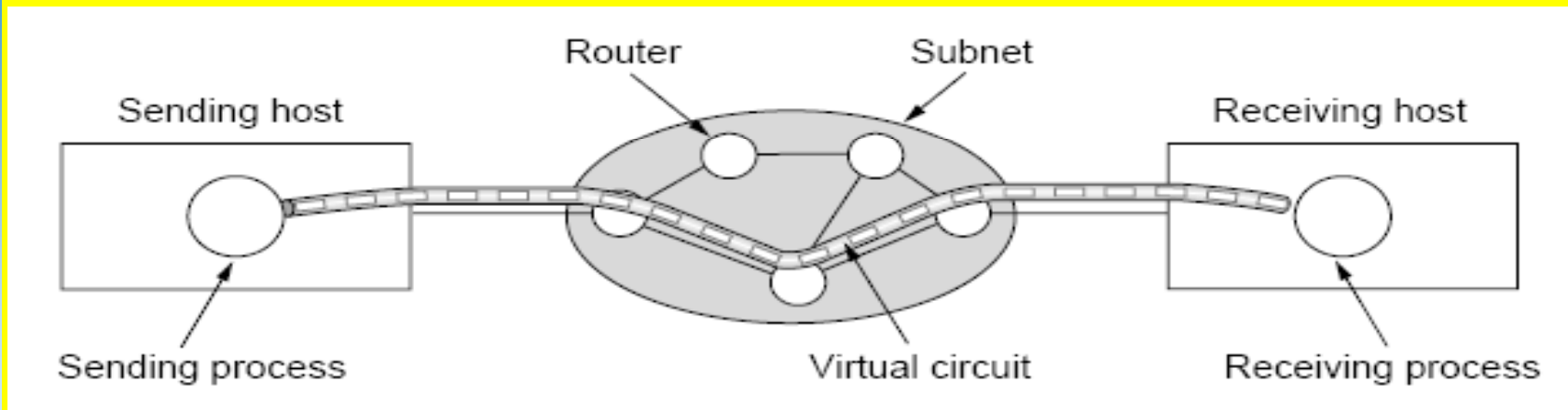
- **FRAME RELAY**
- EN LOS '80 LAS R. FRAME RELAY *REEMPLAZARON* A LAS REDES X.25.
- SIGNIFICA *RETRANSMISIÓN DE MARCO (TRAMA)*.
- ES UN ESQUEMA *ORIENTADO A LA CONEXIÓN*.
- EL *AMBIENTE* DE DESARROLLO COMPRENDE:
  - ◆ *PROTOCOLOS SIMPLES*.
  - ◆ LA MAYOR PARTE DEL *PROCESO DEL PROTOCOLO* LO DEBEN HACER LOS *EQUIPOS DEL USUARIO*, NO LA RED.
- SE LO PUEDE PENSAR COMO UNA LÍNEA VIRTUAL RENTADA QUE CONECTA DOS PUNTOS MEDIANTE UN *CIRCUITO VIRTUAL PERMANENTE* PARA TRANSMITIR MARCOS (FRAMES O PAQUETES) DE HASTA 1600 BYTES.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- OPERA A 1,5 Mbps PERO CON MENOS FUNCIONES QUE X.25.
- *NO PROPORCIONA* ACUSES DE RECIBO NI CONTROL DE FLUJO NORMAL.
- *DESCARTA* LOS MARCOS DEFECTUOSOS:
  - ◆ EL USUARIO DEBE DESCUBRIR QUE SE PERDIÓ UN BLOQUE Y EMPRENDER LA ACCIÓN NECESARIA PARA RECUPERARLO.
- ES ÚTIL PARA LA *INTERCONEXIÓN DE LANS*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- **MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO (ATM)**
- SE DISEÑÓ A PRINCIPIOS DE LOS '90.
- LA IDEA FUE *UNIFICAR UNA MULTITUD DE REDES* (TELEFONÍA, TELEVISIÓN, DATOS, ETC.) EN UNA NUEVA RED DE ALTAS PRESTACIONES.
- SOPORTA *CIRCUITOS VIRTUALES Y CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES*.
- *EJ. DE UN CIRCUITO VIRTUAL:*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *ATM NO ES SINCRÓNICO* PORQUE NO ESTÁ ATADO A UN RELOJ MAESTRO.
- LA IDEA BÁSICA DE *ATM* ES TRANSMITIR TODA LA INFORMACIÓN EN PAQUETES PEQUEÑOS DE TAMAÑO FIJO LLAMADOS *CÉLULAS*:
  - ◆ SU LONGITUD ES DE 53 BYTES (48 DE CARGA ÚTIL).
- ESTE SERVICIO TAMBIÉN SE LLAMA DE *CELL RELAY*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- LA TECNOLOGÍA DE *CONMUTACIÓN DE CELDAS* SE CARACTERIZA POR:
  - ◆ *ALTA FLEXIBILIDAD* Y CAPACIDAD PARA MANEJAR TRÁFICO DE VELOCIDAD CONSTANTE (AUDIO, VIDEO) Y VARIABLE (DATOS).
  - ◆ MAYOR FACILIDAD DE LA *CONMUTACIÓN DIGITAL* DE LAS CELDAS RESPECTO DE LA MULTIPLEXACIÓN TRADICIONAL, ESPECIALMENTE CONSIDERANDO:
    - ☞ VELOCIDADES DE GIGABITS / SEGUNDO.
    - ☞ FIBRAS ÓPTICAS.
  - ◆ NECESIDAD DE LA *DIFUSIÓN* PARA LA DISTRIBUCIÓN DE TELEVISIÓN, QUE SE PUEDE LOGRAR CON CONMUTACIÓN DE CELDAS PERO NO CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.
- LAS REDES ATM SON *ORIENTADAS A LA CONEXIÓN* Y PARA HACER UNA LLAMADA PRIMERO SE DEBE ENVIAR UN MENSAJE PARA ESTABLECER LA CONEXIÓN.

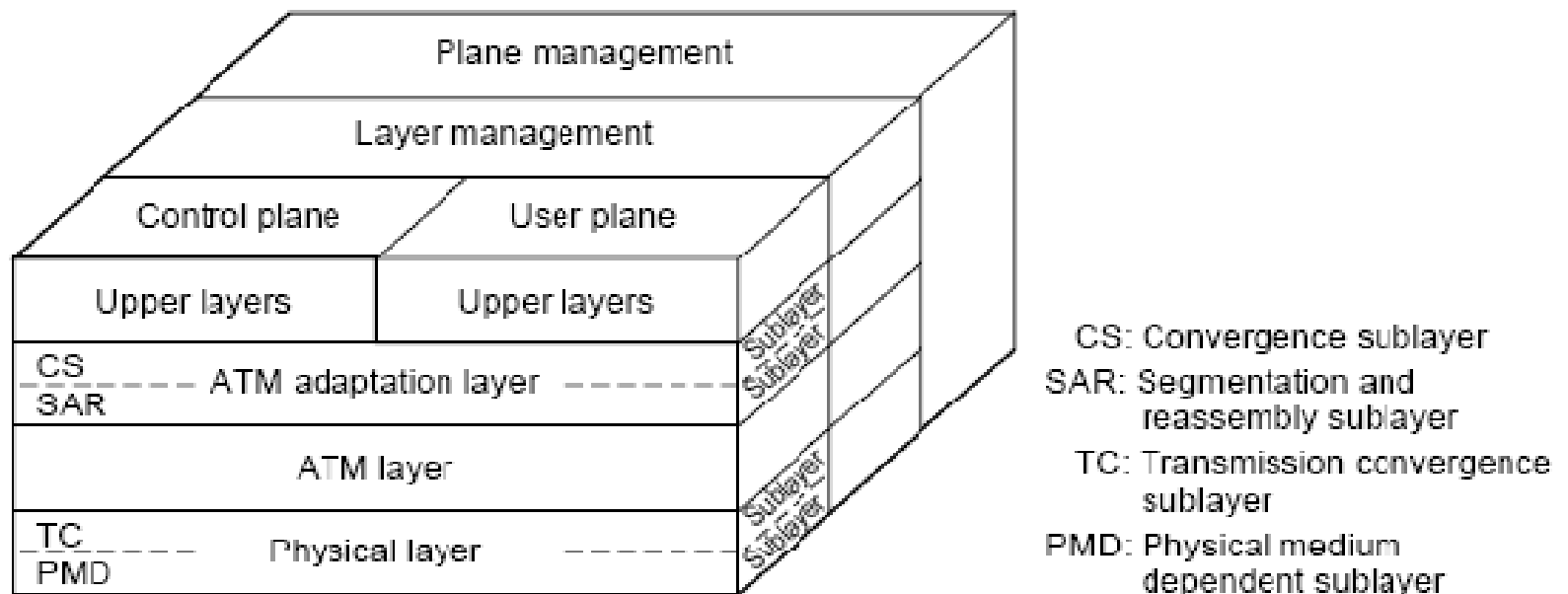


# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- LA ENTREGA DE CELDAS NO ESTÁ GARANTIZADA, PERO SÍ SU ORDEN.
- LAS REDES ATM SE ORGANIZAN COMO LAS WAN TRADICIONALES, CON LÍNEAS Y CONMUTADORES (ENRUTADORES).
- LAS VELOCIDADES DE OPERACIÓN SON DE 155 Mbps Y 622 Mbps Y LUEGO DE GIGABITS:
  - ◆ 155 Mbps PERMITE TRANSMITIR TELEVISIÓN DE ALTA DEFINICIÓN.
  - ◆ 622 Mbps PERMITE ENVIAR 4 CANALES DE 155 Mbps.
- TAMBIÉN PUEDE UTILIZARSE ATM PARA INTERCONECTAR LANS.
- ATM TIENE SU PROPIO MODELO, DISTINTO DEL OSI Y DEL TCP/IP.
- EL MODELO POSEE LAS SIGUIENTES CAPAS:
  - ◆ FÍSICA.
  - ◆ ATM.
  - ◆ ADAPTACIÓN ATM.
  - ◆ SUPERIORES.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ *MODELO DE REFERENCIA ATM:*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ *LAS CAPAS Y SUBCAPAS DE ATM Y SUS FUNCIONES:*

OSI layer	ATM layer	ATM sublayer	Functionality
3/4	AAL	CS	Providing the standard interface (convergence)
		SAR	Segmentation and reassembly
2/3	ATM		Flow control Cell header generation/extraction Virtual circuit/path management Cell multiplexing/demultiplexing
2	Physical	TC	Cell rate decoupling Header checksum generation and verification Cell generation Packing/unpacking cells from the enclosing envelope Frame generation
1		PMD	Bit timing Physical network access

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- LA *CAPA FÍSICA* ESTABLECE QUE LAS CELDAS SE PUEDEN TRANSMITIR POR SÍ SOLAS O COMO CARGA ÚTIL DE OTROS SISTEMAS PORTADORES:
  - ◆ ATM SE DISEÑÓ PARA QUE FUERA *INDEPENDIENTE DEL MEDIO DE TRANSMISIÓN*.
- LA *CAPA ATM* ESTABLECE Y LIBERA LOS CIRCUITOS VIRTUALES Y EFECTÚA EL CONTROL DE LA CONGESTIÓN, ENTRE OTRAS FUNCIONES.
- LA *CAPA DE ADAPTACIÓN DE ATM O AAL: ATM ADAPTATION LAYER* EFECTÚA EL DESARMADO Y REARMADO DE LOS PAQUETES EN CELDAS.
- LA *SUBCAPA PMD: PHYSICAL MEDIUM DEPENDENT: DEPENDIENTE DEL MEDIO FÍSICO* ESTABLECE LA INTERFAZ CON EL CABLE REAL.
- LA *SUBCAPA TC: TRANSMISSION CONVERGENCE: CONVERGENCIA DE TRANSMISIÓN* TRANSMITE LAS CELDAS ENVIÁNDOLAS COMO UNA CORRIENTE DE BITS A LA SUBCAPA PMD Y ACTUANDO INVERSAMENTE EN EL OTRO EXTREMO.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

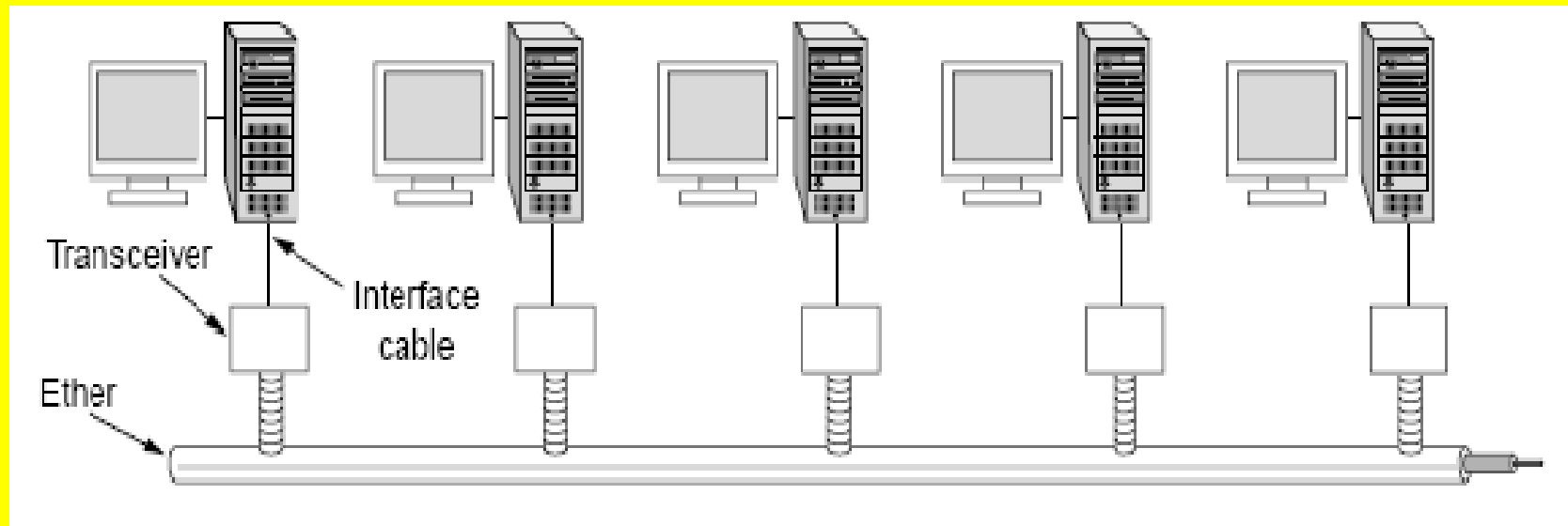
- LA *SUBCAPA TC* DETERMINA DÓNDE EMPIEZAN Y DÓNDE TERMINAN LAS CELDAS EN LA CORRIENTE DE BITS:
  - ◆ ES DECIR QUE EN ATM PERMANECE EN LA CAPA DE RED ESTA FUNCIÓN.
  - ◆ EN LA MAYORÍA DE LAS REDES ESTÁ EN LA CAPA DE ENLACE DE DATOS.
- LA *CAPA ATM* INCLUYE FUNCIONES QUE EL MODELO OSI ASIGNA A LAS CAPAS DE ENLACE DE DATOS Y DE RED.
- LA *CAPA AAL* SE DIVIDE EN LAS SUBCAPAS:
  - ◆ *SAR: SEGMENTATION AND REASSEMBLY: SEGMENTACIÓN Y REENSAMBLADO.*
  - ◆ *CS: CONVERGENCE SUBLAYER: SUBCAPA DE CONVERGENCIA.*

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- ***ETHERNET***
- ES EL TIPO DE LAN MÁS POPULAR.
- SU PRIMER ANTECESOR FUE LA ALOHANET:
  - ◆ RED DE PAQUETES DE RADIO DE LA UNIVERSIDAD DE HAWAII.
  - ◆ PARA CONECTAR EQUIPOS EN LAS MUCHAS ISLAS DEL ARCHIPIÉLAGO.
- EL PRIMER SISTEMA *ETHERNET* SE DESARROLLÓ EN 1976 EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE XEROX EN PALO ALTO (CALIFORNIA): XEROX PARC:
  - ◆ MEDIO DE TRANSMISIÓN: CABLE COAXIAL GRUESO CON REPETIDORES C/ 500 METROS:
    - ☞ CABLE DE DERIVACIÓN MÚLTIPLE: *MULTIDROP*.
  - ◆ MÁXIMO: 256 EQUIPOS CONECTADOS EN PARALELO.
  - ◆ VELOCIDAD: 2,94 Mbps.
  - ◆ CAPACIDAD DE DETECTAR Y SUPERAR COLISIONES.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ *ARQUITECTURA DE LA ETHERNET ORIGINAL:*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *DEC, INTEL Y XEROX DESARROLLARON EN 1978 LA ETHERNET DE 10 MBPS: ESTÁNDAR DIX.*
- *CON PEQUEÑOS CAMBIO SE TRANSFORMÓ EN 1983 EN EL ESTÁNDAR IEEE 802.3.*
- *VERSIONES POSTERIORES INCORPORARON EL SOPORTE DE:*
  - ◆ *VELOCIDADES DE 100 MBPS, 1 GBPS Y MÁS.*
  - ◆ *MEJORAS EN EL CABLEADO.*
  - ◆ *CONMUTACIÓN.*
- *LA IEEE TAMBIÉN ESTANDARIZÓ:*
  - ◆ *TOKEN BUS (IEEE 802.4): PROPICIADO POR GENERAL MOTORS.*
  - ◆ *TOKEN RING (IEEE 802.5): PROPICIADO POR IBM.*

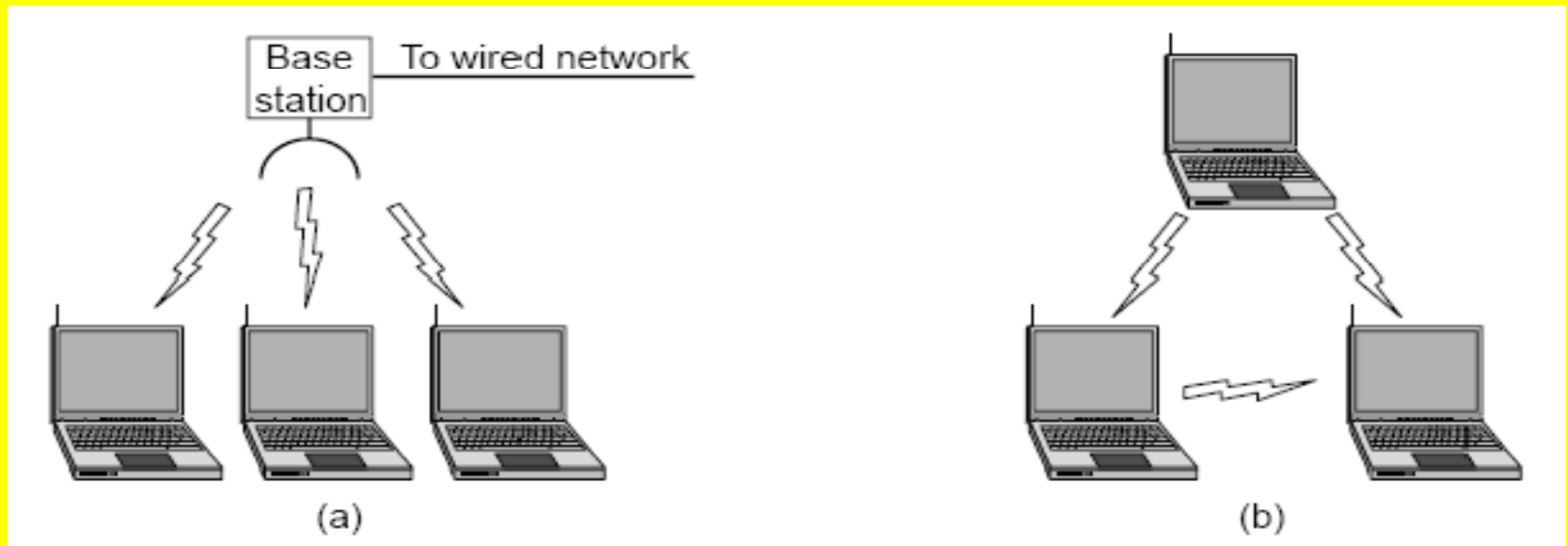


# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- ***LANs INALÁMBRICAS: IEEE 802.11***
- LA COMUNICACIÓN ES MEDIANTE *SEÑALES DE RADIO DE ONDA CORTA*.
- LA IEEE DISEÑÓ EL ESTÁNDAR PARA *LANs INALÁMBRICAS: 802.11 Ó WiFi*.
- EL ESTÁNDAR PROPUESTO DEBÍA *SOPORTAR DOS MODOS DE TRABAJO*:
  - ◆ *EN PRESENCIA DE UNA ESTACIÓN BASE*:
    - ☞ *TODA LA COMUNICACIÓN SE HACE A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN BASE: PUNTO DE ACCESO.*
  - ◆ *EN AUSENCIA DE UNA ESTACIÓN BASE*:
    - ☞ *LAS COMPUTADORAS SE COMUNICAN DIRECTAMENTE ENTRE SÍ: MODALIDAD LLAMADA RED AD HOC.*
- EL ESTÁNDAR DEBÍA SER *COMPATIBLE CON ETHERNET* SOBRE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS:
  - ◆ *EL ENVÍO DE UN PAQUETE IP SOBRE LA LAN INALÁMBRICA DEBÍA SER IGUAL QUE EL ENVÍO DE UN PAQUETE IP DESDE UNA PC CONECTADA POR CABLE A TRAVÉS DE ETHERNET.*

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *RED INALÁMBRICA CON ESTACIÓN BASE (a) Y RED AD HOC (b):*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

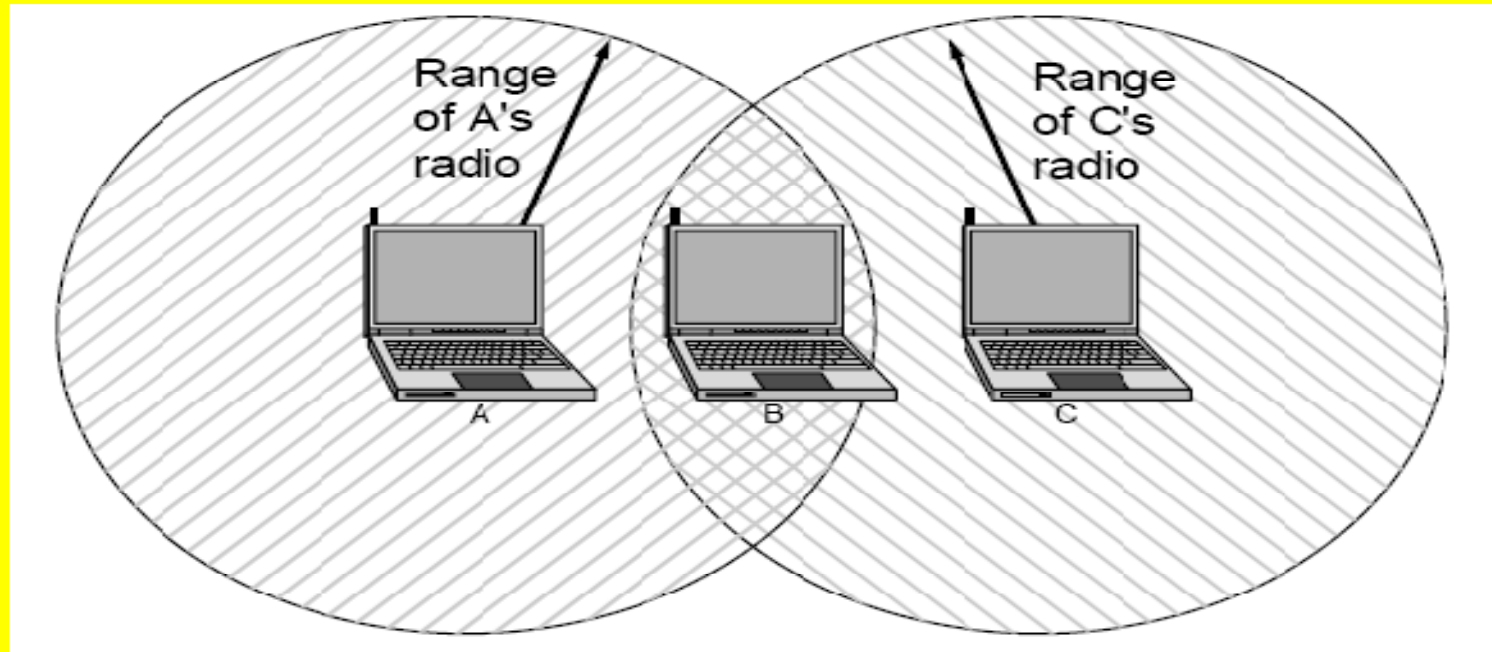
- ALGUNOS *ASPECTOS ESPECÍFICOS* CONSIDERADOS POR EL ESTÁNDAR INALÁMBRICO SON:
  - ◆ EN ETHERNET UN EQUIPO *SIEMPRE ESCUCHA* EL MEDIO ANTES DE TRANSMITIR:
    - ☞ EN ENLACES INALÁMBRICOS ALGUNOS EQUIPOS PUEDEN QUEDAR *FUERA DE ALCANCE Y NO ESCUCHAR* PESE A QUE HAYA TRANSMISIONES.
  - ◆ EN ETHERNET UN EQUIPO RECIBE *UNA VEZ CADA TRANSMISIÓN*:
    - ☞ EN ESQUEMAS INALÁMBRICOS UN EQUIPO PUEDE RECIBIR MÁS DE UNA VEZ C/ TRANSMISIÓN DEBIDO A LA REFLEXIÓN DE LAS SEÑALES DE RADIO:
      - APARECE EL *DESVANECIMIENTO POR TRAYECTORIAS MÚLTIPLES*.

# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- ◆ GRAN CANTIDAD DE *SOFTWARE NO CONSIDERA LA MOVILIDAD Y SUS CONSECUENCIAS*:
  - ☞ *CIERTOS EQUIPOS PUEDEN QUEDAR FUERA DE ALCANCE.*
- ◆ SI UN EQUIPO MÓVIL SE DESPLAZA PUEDE *SALIR DEL RANGO CUBIERTO POR LA ESTACIÓN BASE* QUE ESTÁ UTILIZANDO:
  - ☞ *PUEDE APARECER EN EL RANGO DE OTRA ESTACIÓN BASE.*
  - ☞ *SE PUEDE SOLUCIONAR CON VARIAS ESTACIONES BASE, C/U EN UNA CELDA, Y TODAS CONECTADAS POR ETHERNET:*
    - *DESDE EL EXTERIOR TODO SERÍA UNA ETHERNET.*
    - *LA CONEXIÓN ENTRE EL SISTEMA 802.11 Y EL EXTERIOR SE DENOMINA PORTAL.*
- EN 1997 LA IEEE PUBLICÓ UN EL ESTÁNDAR 802.11 PARA 1 O 2 MBPS.
- EN 1999 LA IEEE PUBLICÓ DOS VARIANTES:
  - ◆ 802.11a PARA HASTA 54 MBPS; 802.11b PARA 11 MBPS.

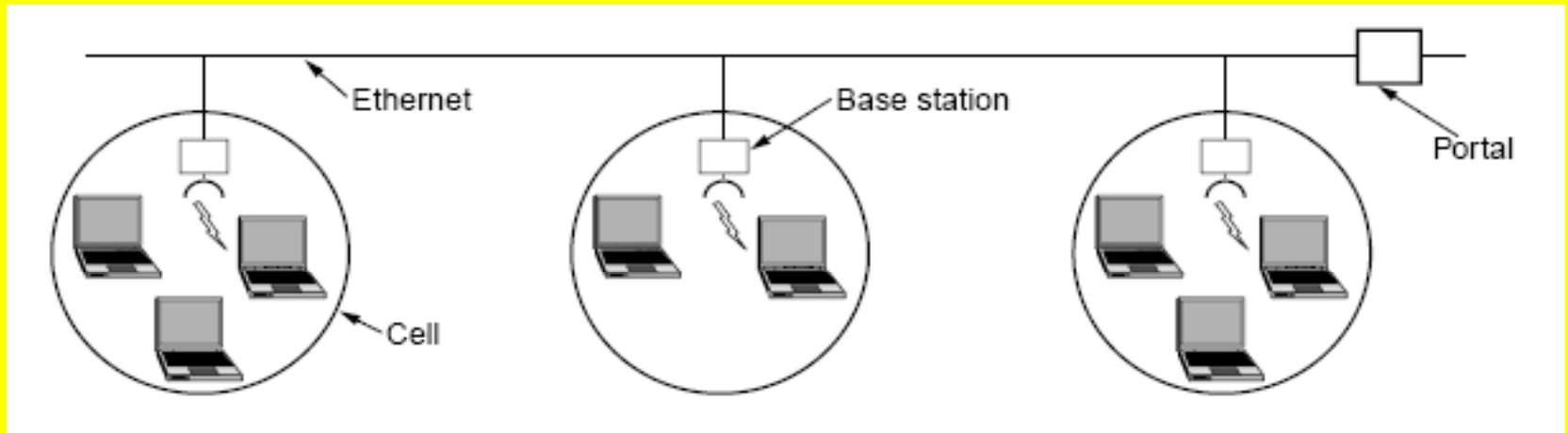
# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *EJ. DE QUE EL RANGO DE UN SOLO RADIO NO CUBRIRÍA TODO EL SISTEMA:*



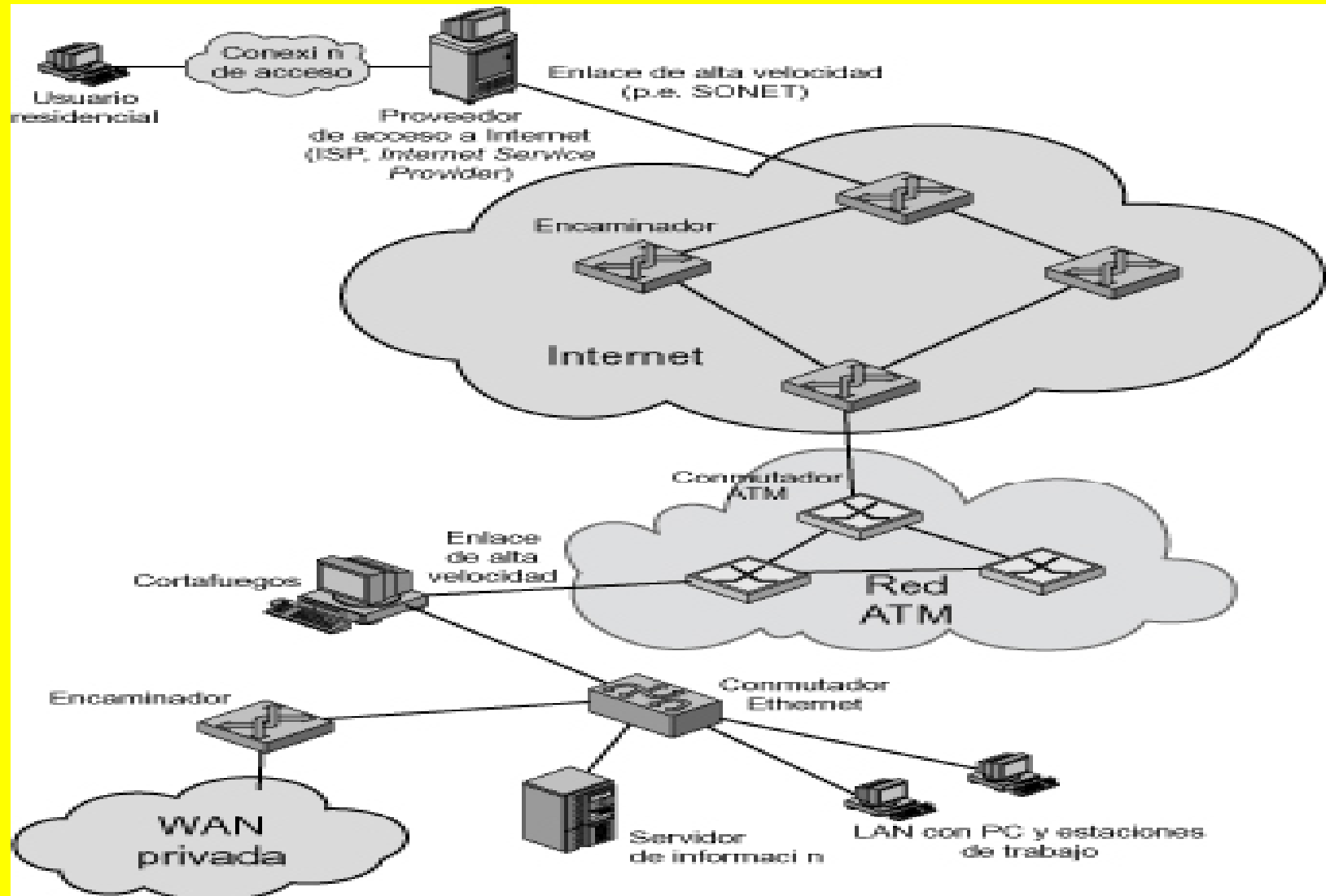
# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

- *EJ. DE UNA RED 802.11 DE MÚLTIPLES CELDAS:*



# REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS - EJEMPLOS

## ■ EJ. DE UNA CONFIGURACIÓN DE RED RELATIVAMENTE COMPLEJA



# **ESTANDARIZACIÓN DE REDES**



# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- **NORMALIZACIONES**
- LA *INDUSTRIA DE LAS COMUNICACIONES* ACEPTÓ HACE DÉCADAS LA *NECESIDAD DE ESTÁNDARES* PARA DEFINIR LAS *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ELÉCTRICAS Y DE PROCEDIMIENTO* DE LOS EQUIPOS DE *COMUNICACIONES*.
- LA *INDUSTRIA DE LAS COMPUTADORAS* ACEPTÓ ESTA NECESIDAD MÁS TARDÍAMENTE:
  - ◆ CON LA PROLIFERACIÓN DEL *PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO*.
  - ◆ CON LA *ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROTOCOLOS* DE COMUNICACIONES.
- LAS PRINCIPALES *VENTAJAS DE LA NORMALIZACIÓN* SON:
  - ◆ ACCESO A UN *MERCADO POTENCIALMENTE MAYOR*.
  - ◆ POSIBILIDAD DE QUE *PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES SE COMUNIQUEN*:
    - ☞ EL *COMPRADOR* LOGRA *MAYOR FLEXIBILIDAD* EN SU ELECCIÓN.

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- LAS PRINCIPALES *DESVENTAJAS DE LA NORMALIZACIÓN* SON:
  - ◆ TENDENCIA A “*CONGELAR*” LA *TECNOLOGÍA*:
    - ☞ MIENTRAS UN ESTÁNDAR SE DESARROLLA, REvisa Y ADOPTA, SE PUEDIERON HABER DESARROLLADO *OTRAS TÉCNICAS MÁS EFICACES*.
  - ◆ *PROLIFERACIÓN DE ESTÁNDARES* PARA LA MISMA FUNCIÓN:
    - ☞ SE DEBE A LA *FORMA EN QUE SE HACEN LAS COSAS* Y A LA FALTA DE *SUFICIENTE COOPERACIÓN* ENTRE LOS ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN.

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- **ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN INTERNACIONALES**
- LOS *PRINCIPALES* ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN EN EL CONTEXTO DE LOS *SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE DATOS* SON:
  - ◆ *ASOCIACIÓN INTERNET.*
  - ◆ *IEEE 802.*
  - ◆ *UIT-T.*
  - ◆ *FORUM ATM.*
  - ◆ *ISO.*

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ *ASOCIACIÓN INTERNET:*

- ◆ *ISOC: INTERNET SOCIETY.*
- ◆ *ASOCIACIÓN PROFESIONAL INTEGRADA POR MÁS DE 150 ORGANIZACIONES DE MÁS DE 100 PAÍSES.*
- ◆ *EN TORNO A LA ISOC SE ORGANIZAN LOS GRUPOS RESPONSABLES DE LA NORMALIZACIÓN DE INTERNET.*
- ◆ *EJ. DE ENTIDADES QUE INTEGRAN LA ISOC:*
  - ☞ *IAB: INTERNET ARCHITECTURE BOARD: COMITÉ DE ARQUITECTURA DE INTERNET.*
  - ☞ *IETF: INTERNET ENGINEERING TASK FORCE: COMITÉ DE INGENIERÍA DE INTERNET.*

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ **IEEE 802:**

- ◆ *IEEE: INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: INSTITUTO DE INGENIEROS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.*
- ◆ *EL COMITÉ 802 LAN / MAN DESARROLLA ESTÁNDARES PARA LAS REDES DE ÁREA LOCAL Y LAS REDES DE ÁREA METROPOLITANA.*
- ◆ *LOS ESTÁNDARES MÁS UTILIZADOS SON LOS DE:*
  - ☞ *ETHERNET.*
  - ☞ *TOKEN RING.*
  - ☞ *LAN INALÁMBRICAS.*
  - ☞ *INTERCONEXIÓN CON PUENTES.*
  - ☞ *LAN VIRTUALES CON PUENTES.*

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ *UIT-T:*

### ◆ *UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES:*

- ☞ ORGANIZACIÓN PERTENECIENTE A LAS *NACIONES UNIDAS*.
- ☞ PERMITE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS *GOBIERNOS* Y EL *SECTOR PRIVADO* EN TEMAS DE:
  - *REDES*.
  - SERVICIOS *GLOBALES* DE COMUNICACIÓN.

### ◆ *UIT-T:*

- ☞ SECTOR PARA LA *NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES*.

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ **FORUM ATM:**

- ◆ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROMOCIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE *ATM: ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE*.
- ◆ PROMUEVE ESPECIFICACIONES INTEROPERATIVAS *RÁPIDAMENTE CONVERGENTES*.
- ◆ PROMUEVE LA *COOPERACIÓN INDUSTRIAL*.

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ *ISO:*

- ◆ *ISO: INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE ESTANDARIZACIÓN.*
- ◆ *ES UNA FEDERACIÓN MUNDIAL DE ORGANISMOS NACIONALES DE NORMALIZACIÓN:*
  - ☞ *LA INTEGRAN MÁS DE 140 PAÍSES.*
  - ☞ *CADA PAÍS INTERVIENE CON UN ORGANISMO NACIONAL.*
- ◆ *ES UNA ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL.*
- ◆ *PROMUEVE LA NORMALIZACIÓN PARA FACILITAR EL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE BIENES Y SERVICIOS.*
- ◆ *PROMUEVE LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA.*
- ◆ *ESTABLECE ACUERDOS INTERNACIONALES QUE SE PUBLICAN COMO NORMAS INTERNACIONALES.*



# **ESTANDARIZACIÓN DE REDES**

- **LA NORMALIZACIÓN EN LA ARGENTINA**
- ***COMISIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES (CNC)***
- ***FUE CREADA POR DECRETO N° 660/1996 A PARTIR DE LA FUSIÓN DE LA CNT Y LA CNCT.***
- ***FUNCIONA COMO ORGANISMO DESCENTRALIZADO DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES DE LA NACIÓN.***
- ***SU ESTRUCTURA ORGANIZATIVA FUE APROBADA POR DECRETO N° 1626/96.***
- ***SUS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS ESTÁN DEFINIDAS EN EL MANUAL DE MISIONES Y FUNCIONES (RES. CNC N° 2065/99).***

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

## ■ SUS OBJETIVOS SON:

- ◆ *EJERCER EL PODER DE POLICÍA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO, DE LAS TELECOMUNICACIONES Y DE LOS SERVICIOS POSTALES, APLICANDO Y CONTROLANDO EL CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN LA MATERIA.*
- ◆ *APLICAR LAS SANCIONES PREVISTAS EN LOS RESPECTIVOS MARCOS REGULATORIOS.*
- ◆ *ASISTIR A LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES EN LA ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS PLANES TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE TELECOMUNICACIONES Y EN EL DICTADO DE LOS REGLAMENTOS GENERALES DE LOS SERVICIOS DE SU COMPETENCIA.*
- ◆ *PREVENIR Y SANCIONAR CONDUCTAS ANTI-COMPETITIVAS.*
- ◆ *ASISTIR A LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES EN EL EJERCICIO DE LA REPRESENTACIÓN NACIONAL ANTE LOS ORGANISMO Y ENTIDADES INTERNACIONALES.*

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- ALGUNAS DE LAS *PRINCIPALES NORMAS* RELACIONADAS SON:
- *RES. N° 202 MSYAS/ 95 Y RES. N° 530 SC/2000:*
  - ◆ *DEFINICIÓN DE LAS MAGNITUDES DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES, DADAS POR EL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y POR LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES.*
  - ◆ *ESTABLECIMIENTO DE LA OBLIGATORIEDAD DE CUMPLIR CON LOS VALORES TOLERABLES PARA LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES IRRADIANTES ESTABLECIDOS.*
- *DECRETO N° 764/00:*
  - ◆ *APRUEBA EL REGLAMENTO DE LICENCIAS PARA SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.*
  - ◆ *APRUEBA EL REGLAMENTO NACIONAL DE INTERCONEXIÓN.*
  - ◆ *APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO UNIVERSAL.*
  - ◆ *APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.*

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- *DG 61 O DIRECTIVA GENERAL DNRc. 61-2002:*
  - ◆ PLANILLA DE DATOS Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE *RADIOENLACE* INTERFERENTE PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES PERTENECIENTES AL *SERVICIO FIJO*, QUE OPERAN EN *FRECUENCIAS SUPERIORES A 1 GHz*.
- *RES. N° 269 CNC/2002 Y RES. N° 117 CNC/2003:*
  - ◆ DEFINICIÓN DEL *MARCO DE CONTROL DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES* DE LAS ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS.
- *RES. N° 257/2002 CNC:*
  - ◆ MODIFICA EL *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CONCESIÓN DEL SERVICIO DE COMPROBACIÓN TÉCNICA DE EMISIONES DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO*, APROBADO POR RES. N° 234/98.
  - ◆ APRUEBA EL “*FORMULARIO DE DENUNCIA DE INTERFERENCIAS PERJUDICIALES*”.

# ESTANDARIZACIÓN DE REDES

- *RES. N° 3690/2004 CNC:*

- ◆ ESTABLECE QUE LOS *TITULARES DE AUTORIZACIONES* DE ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS Y LOS *LICENCIATARIOS DE ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN* DEBERÁN DEMOSTRAR QUE LAS RADIACIONES GENERADAS POR LAS ANTENAS DE SUS ESTACIONES *NO AFECTAN A LA POBLACIÓN* EN EL ESPACIO CIRCUNDANTE A LAS MISMAS.
- ◆ DETERMINA EL *PROTOCOLO PARA LA EVALUACIÓN* DE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES.