

# REDES DE COMPUTADORAS

## EC5751



# USB

Conceptos Básicos

Prof: Mariano Arias

# Introducción:

## the 10-Megabyte Computer System



Only  
**\$5995**  
COMPLETE

*New From IMSAI<sup>®</sup>*

- 10-Megabyte Hard Disk
- 5¼" Dual-Density Floppy Disk Back-up
- 8-Bit Microprocessor  
(Optional 16-bit Microprocessor)
- Memory-Mapped Video Display Board
- Disk Controller
- Standard 64K RAM  
(Optional 256K RAM)
- 10-Slot S-100 Motherboard
- 28-Amp Power Supply
- 12" Monitor
- Standard Intelligent 62-Key ASCII Keyboard (Optional Intelligent 86-Key ASCII Extended Keyboard)
- 132-Column Dot-Matrix Printer
- CP/M\* Operating System

*You Read It Right ...  
All for \$5995!*

**IMSAI<sup>®</sup>** ...Thinking ahead for the 80's

**415/635-7615**

Computer Division of the Fischer-Freitas Corporation  
910 81st Avenue, Bldg. 14 • Oakland, CA 94621

\*CP/M is a trademark of Digital Research. Im Sai is a trademark of the Fischer-Freitas Corporation

# Introducción:

- Que son las redes de computadoras?
- Hablemos el mismo lenguaje
- Historia de las redes
  - Algunos Ejemplos y Conceptos
- Clasificación de las redes
- Protocolos
- Ejemplos de redes
- Estandarización de las redes

# Que son las Redes de Computadoras?

- Una red de computadoras es un grupo de computadoras “autónomas” interconectadas entre si.
- Ejemplo clásico: “EL INTERNET”
- Pero también son “Redes de Computadoras”:
  - La red de la casa
  - La red de la compañía
  - La red de Televisión por cable
  - La red Telefonica...

# Hablemos el mismo lenguaje

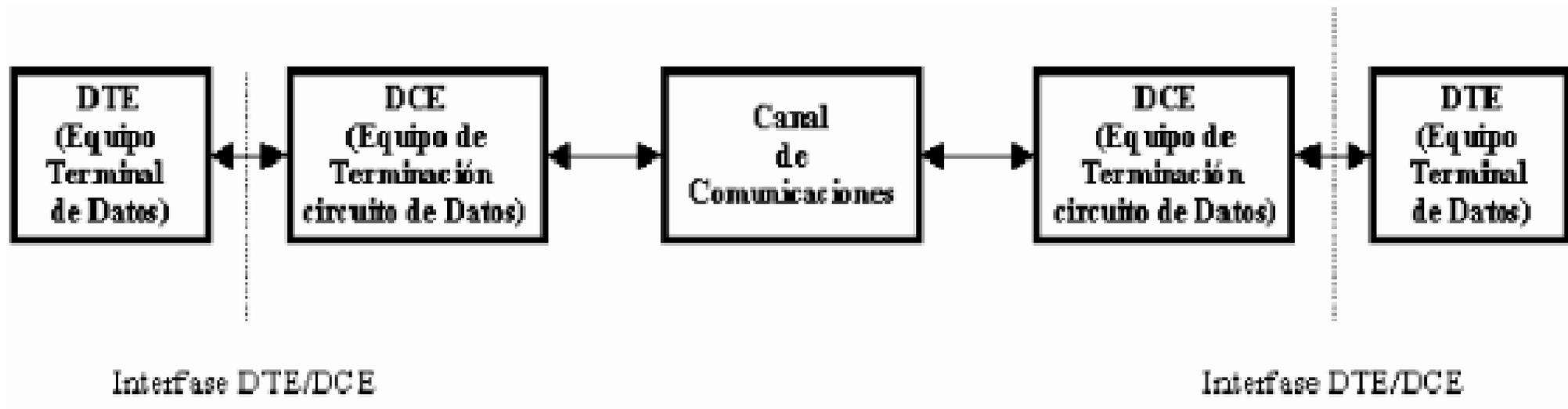
## Componentes de una red

- **Nodo:** Cualquier dispositivo que se pueda conectar en una red.
- **Enlace:** Son los caminos que conectan a los nodos.
- **Cliente (Nodo):** Dispositivo que solicitan información,
- **Servidor (Nodo):** Computador o dispositivo que guarda algún tipo de información y la suministra.
- **Conexión Directa (nodo a nodo):** La comunicación va del origen al destino por un solo medio.
- **Conexión Indirecta (atraviesa varios nodos):** La transferencia de datos depende de otras entidades.

# Hablemos el mismo lenguaje

## Componentes de una red

- **DTE (Data Terminal Equipment):** Equipo terminal de datos es un nodo de la red que hace de fuente o destino de la información. Puede ser un computador, terminal, impresora o un potente ordenador.
- **DCE (Data Circuit-terminating Equipment):** Es un dispositivo que permite a un DTE conectarse a una red, se encargan de transmitir y recibir los bits.



# Hablemos el mismo lenguaje

## Telecomunicaciones

- **Fuente:** Genera los datos que se transmiten (p.e. teléfonos, computadores).
- **Transmisor (Tx):** Convierte los datos en señales transmisibles (señales eléctricas a ondas electromagnéticas; cadena de bits a señales analógicas).
- **Sistema de Transmisión:** Portador de los datos (líneas de transmisión; enlaces de radio; red de telecomunicaciones).
- **Receptor (Rx):** Convierte la señal recibida en datos para que pueda ser manejada por el dispositivo destino.
- **Destino:** Recibe los datos (p.e. teléfonos, computadores).

# Hablemos el mismo lenguaje

## Unidades de Medición

Prefijos usados

### - Transmisión:

- Se usan potencias de 10 para tasas de transferencia:

$$1 \text{ Mbps} = 1,000,000 \text{ bps}$$

### - Almacenamiento o Memoria:

- Potencias de 2 para almacenamiento :

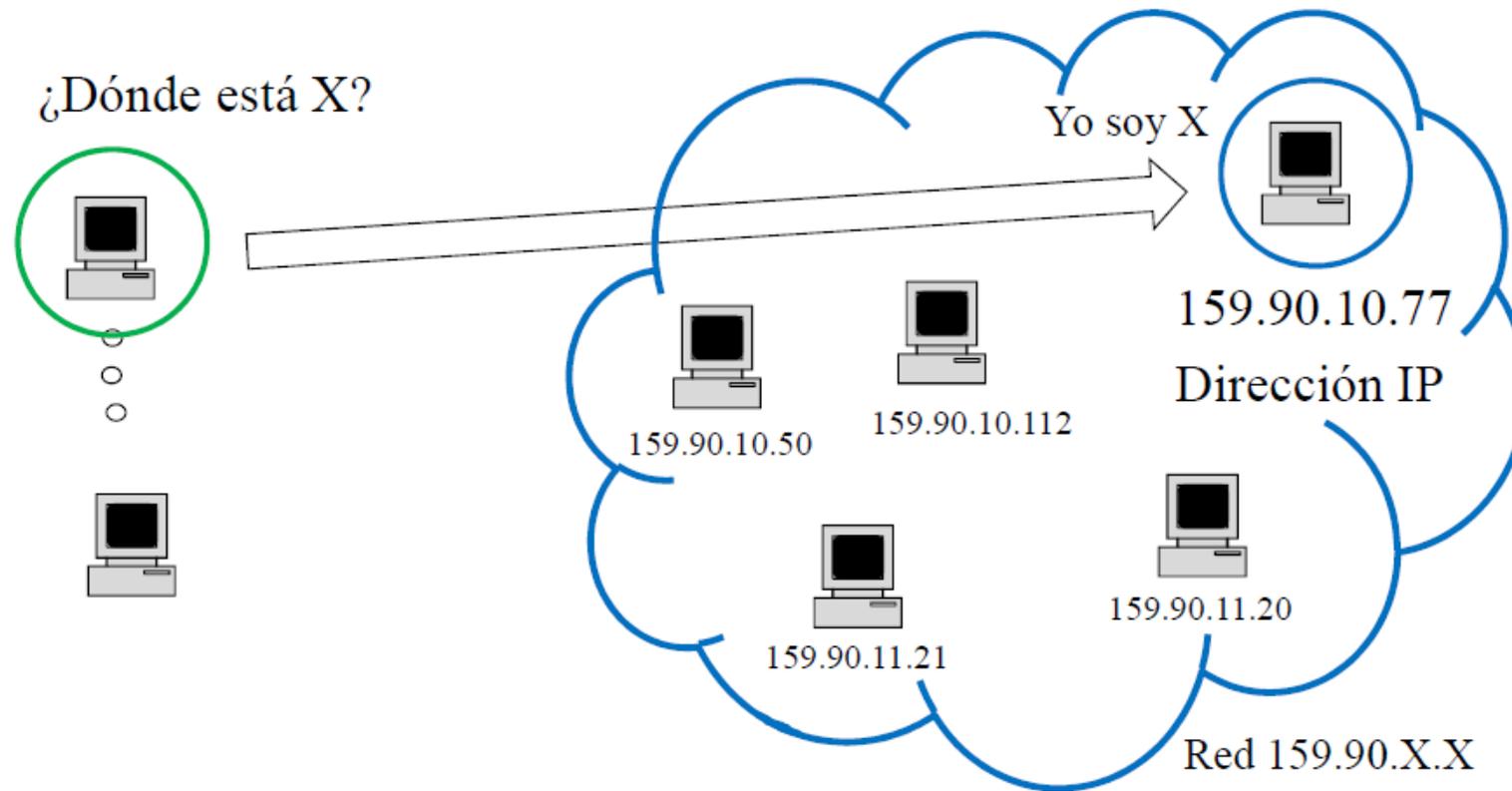
$$1 \text{ KB} = 1024 \text{ Bytes}$$

Importante:

- “B” es para bytes, “b” es para bits

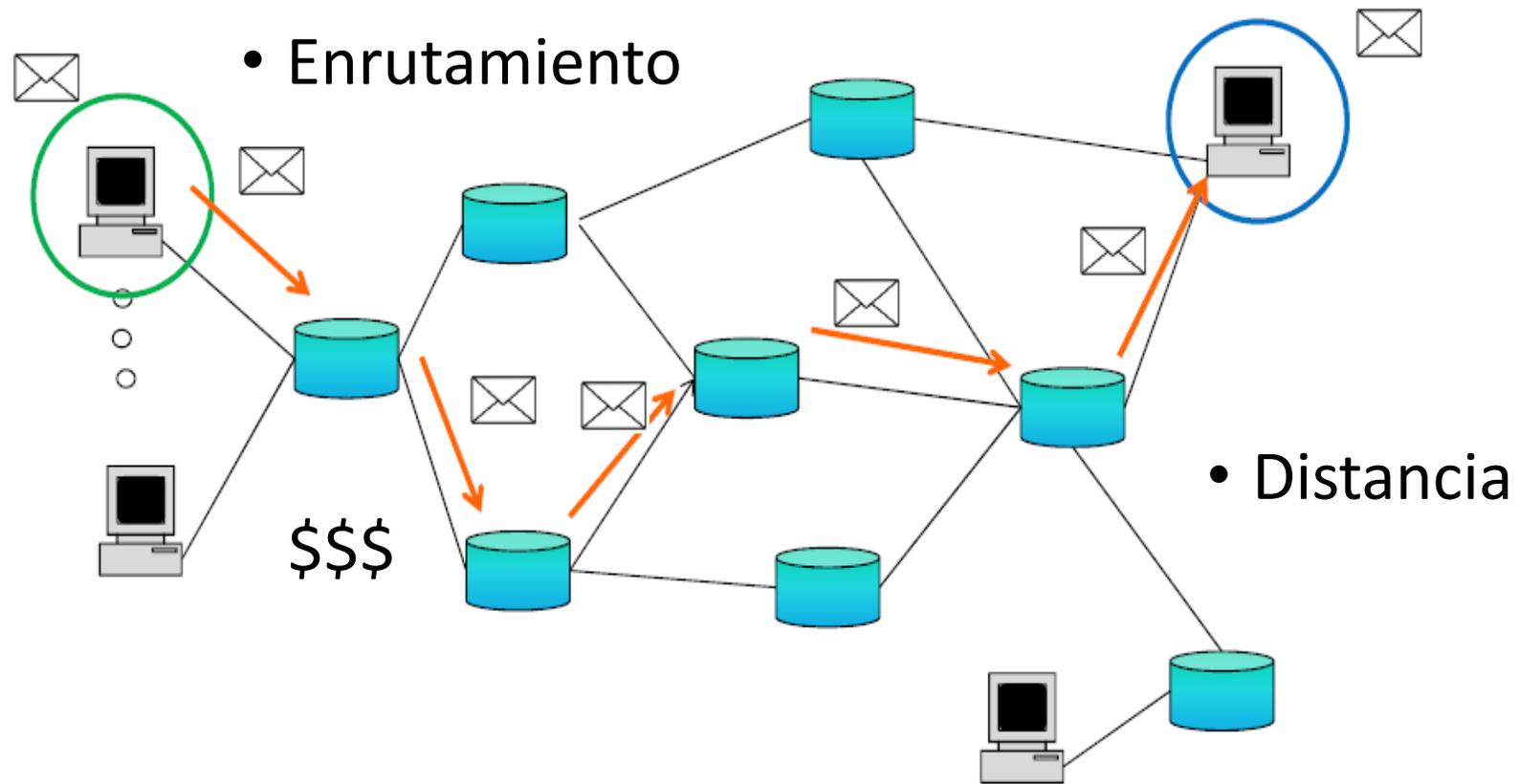
# Conceptos Básicos

¿Qué se requiere para comunicar dos computadores?



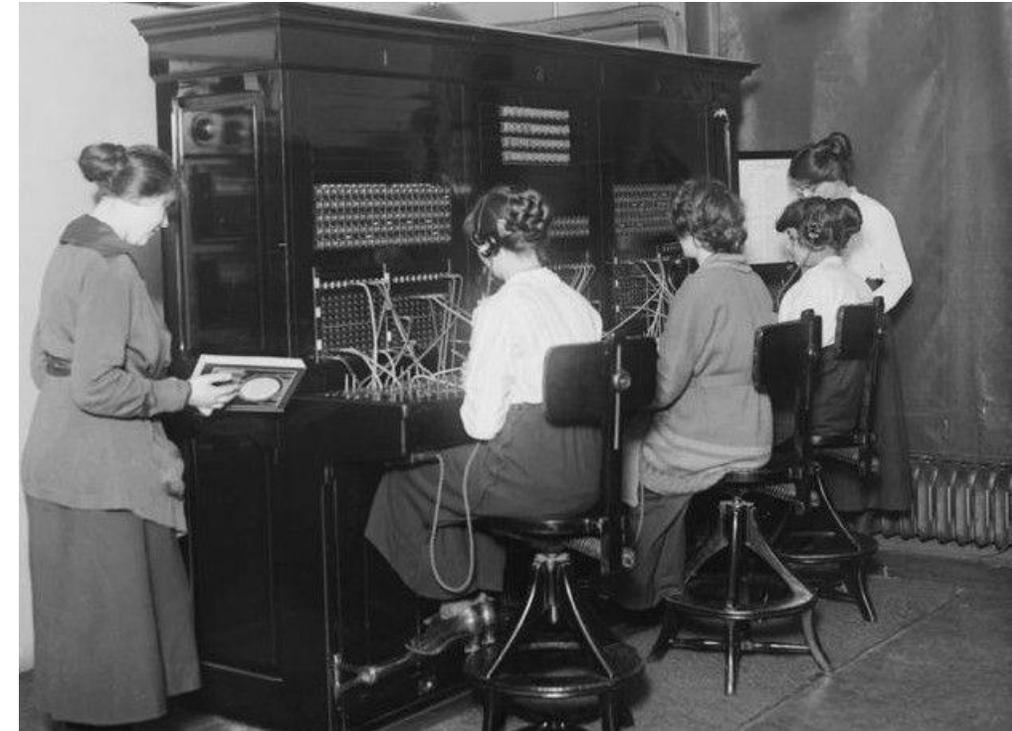
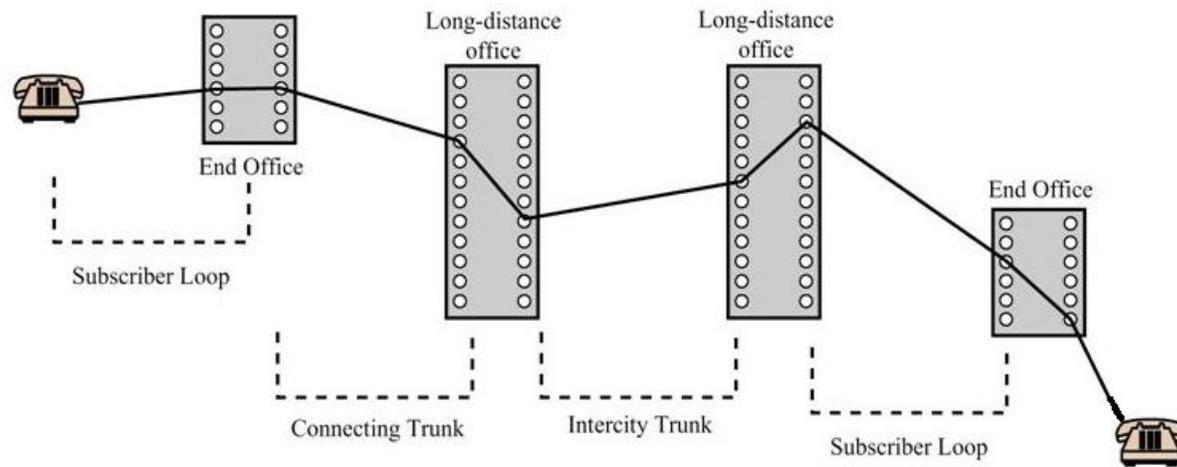
# Conceptos Básicos

¿Qué se requiere para comunicar dos computadores?



# Historia de las Redes

## Red Telefonica Conmutada 1880



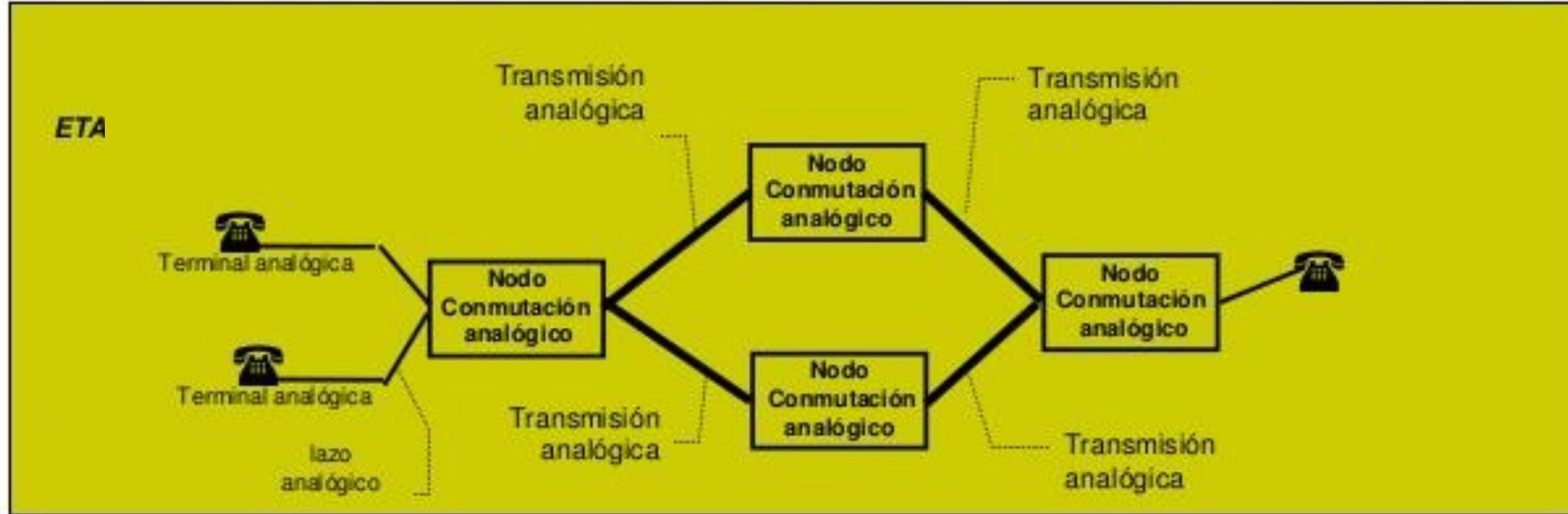
### Transmisión Analógica

La conexión del circuito la establecía el Operador

La “Señalización” era hablada (usuario-operador)

# Historia de las Redes

## Red Telefonica Moderna 1950



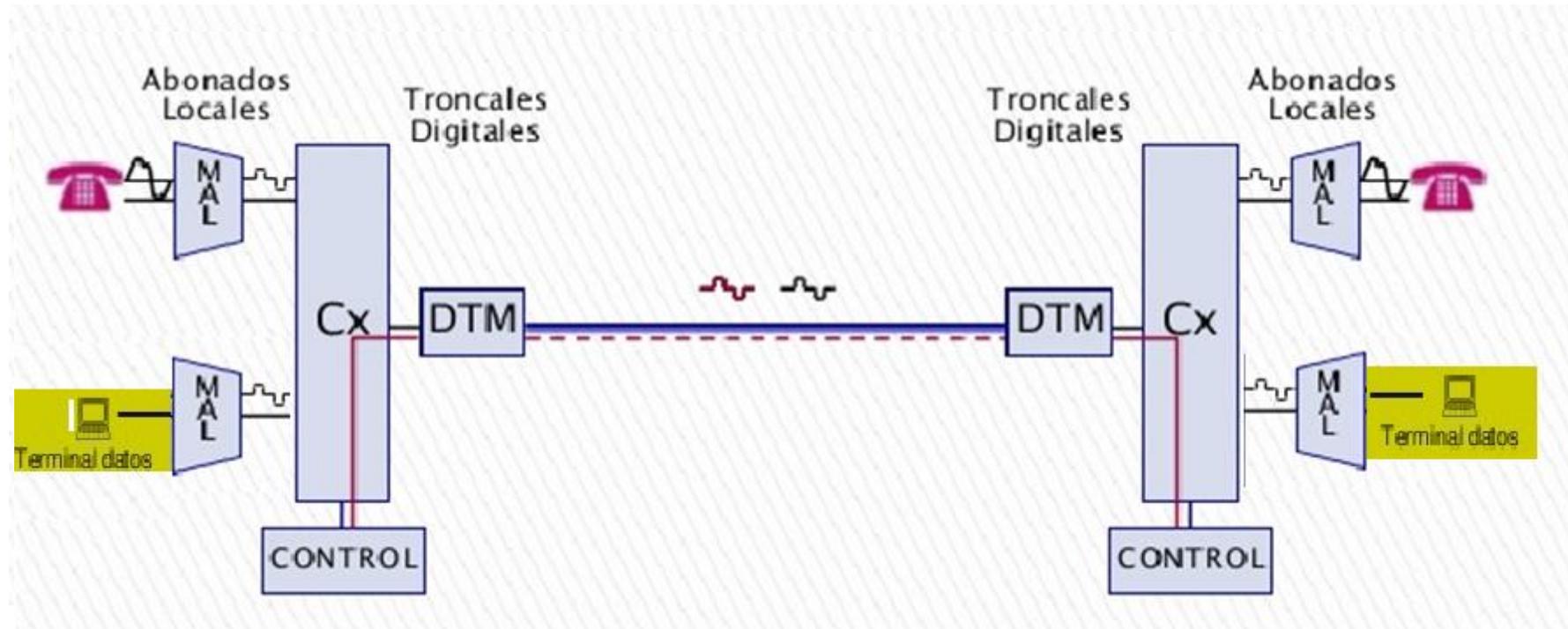
### Transmisiones Analógica

Las conexiones se establecen de forma electromecánica

Señalización por Intercambio de señales (SS7)

# Historia de las Redes

## Red Telefónica Digital 1980



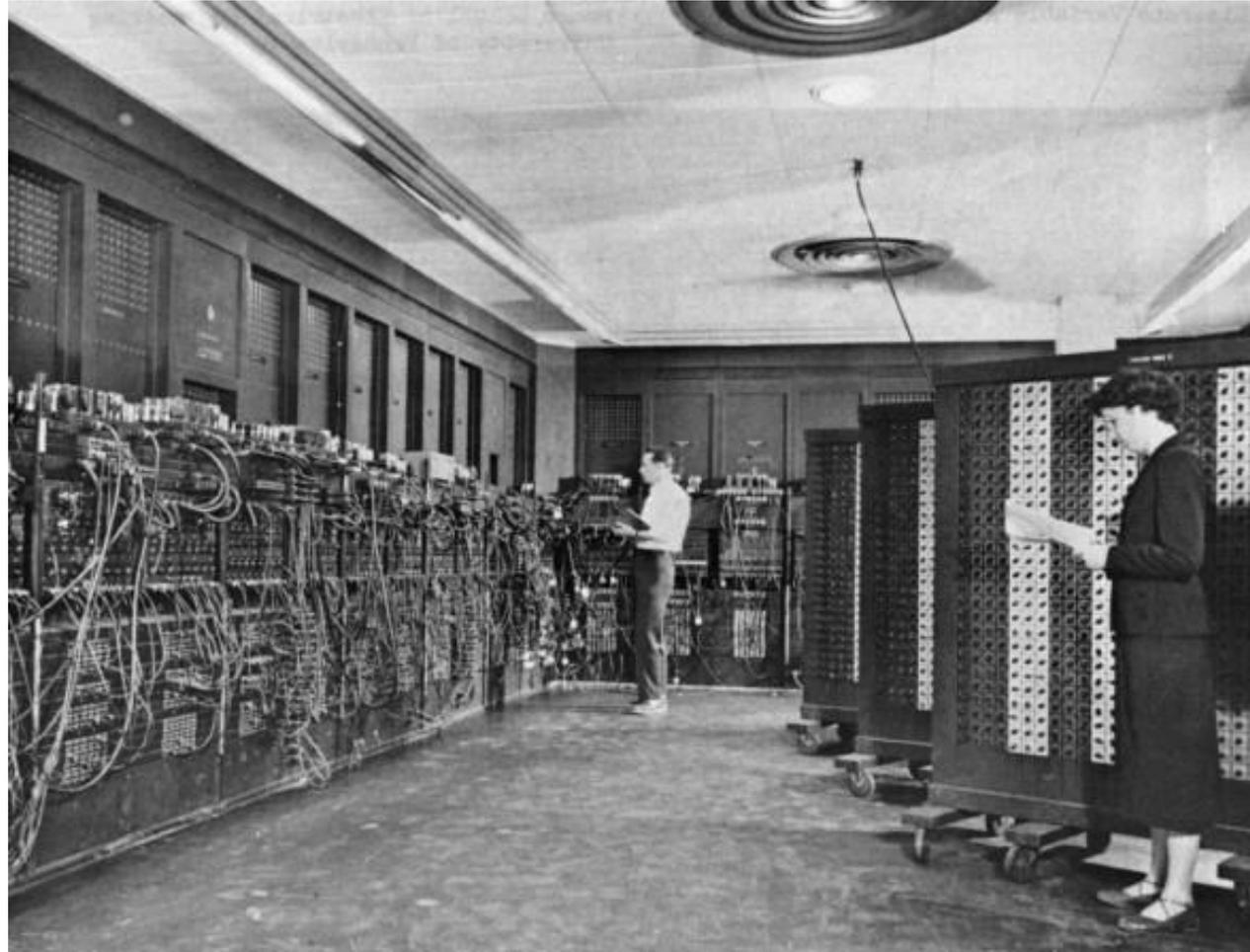
Transmisiones Analógica y/o Digitales

Las conexiones se establecen de forma electrónica (Electronic Circuit Switching)

Señalización por Intercambio de datos (CCS) y redes ISDN.

# Historia de las Redes

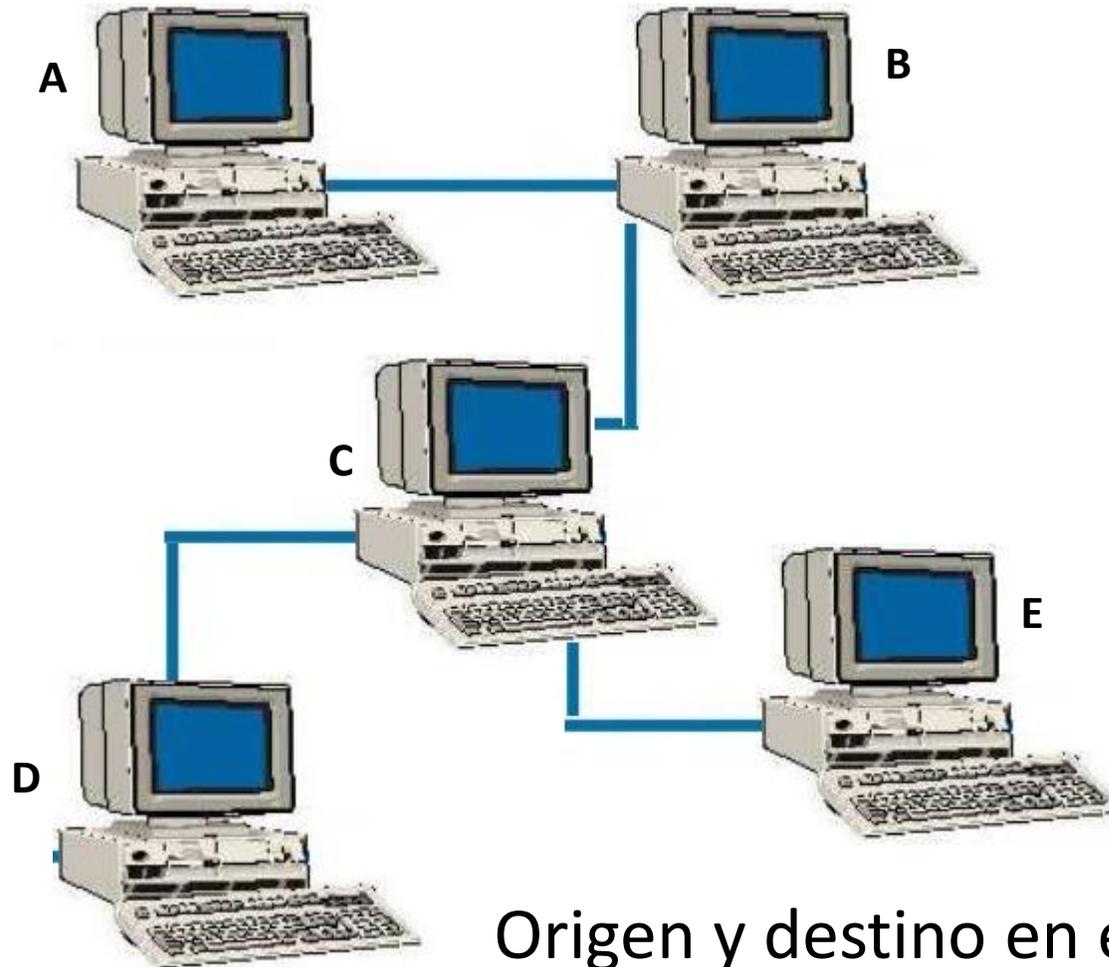
## Primeras Computadoras



Eniac 1947

# Historia de las Redes

Primeras conexiones de datos: Store-Forward (almacene y envié) 60's



Origen y destino en el paquete  
Cada computador decide

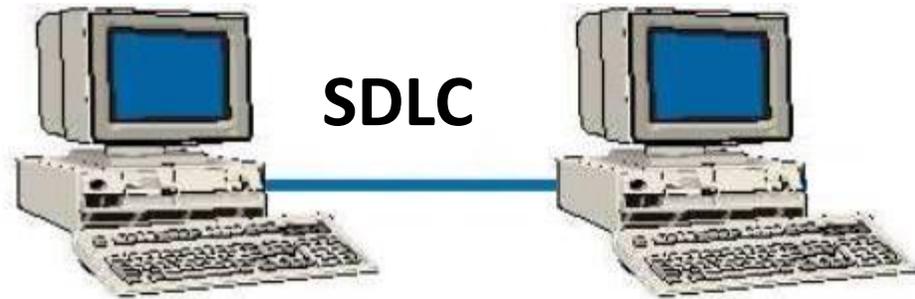
# Historia de las Redes

Primeras conexiones de computadoras (finales 60's)



**RS232**

Operativo: 1969  
300 a 2,4 Kbps (38 Kbps)  
Solo 8 bits (byte) a la vez



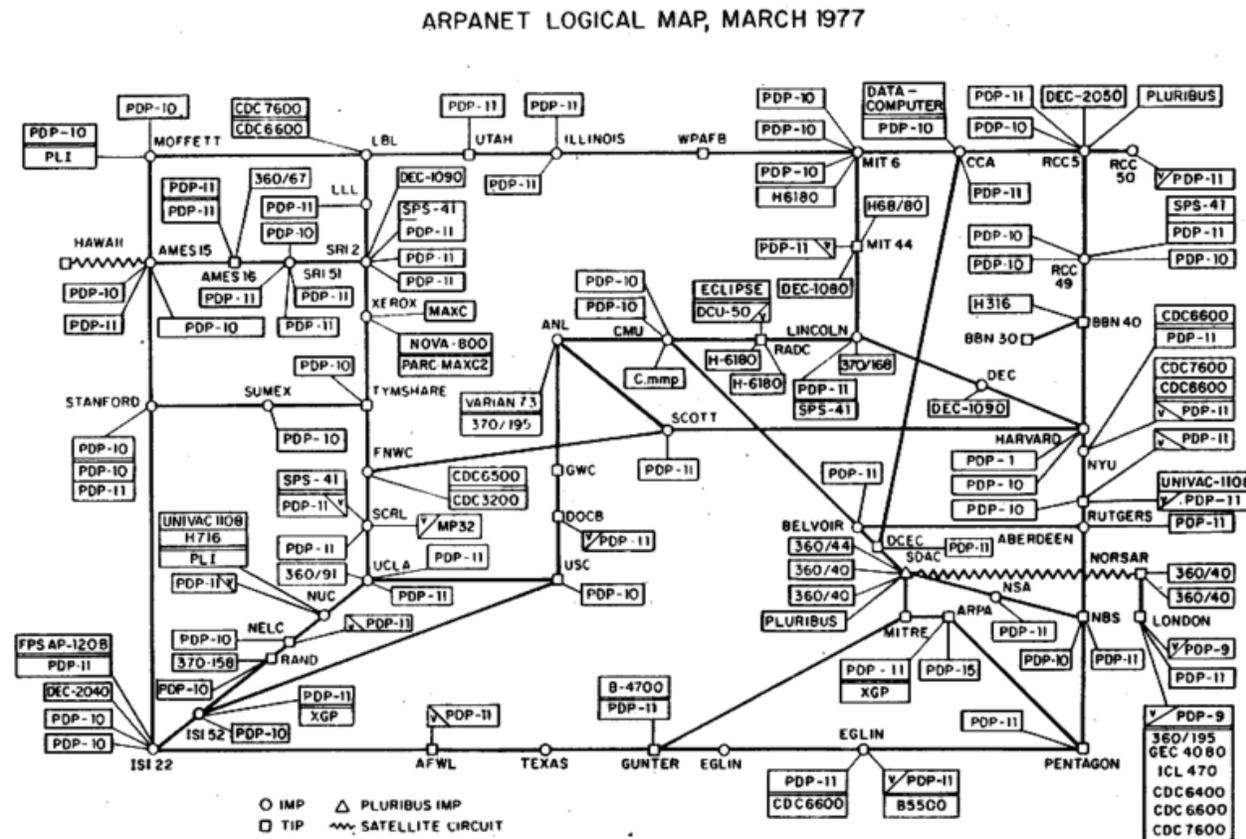
**SDLC**

IBM 1974

Un solo paquete a la vez  
(variable 2 a 32 bytes)  
Encabezado de cada paquete  
Chequeo de errores (CRC)

# Historia de las Redes

**ARPANET** fue una red de computadoras creada por encargo del **Departamento de Defensa de Estados Unidos** como medio de comunicación entre instituciones académicas y estatales. El primer nodo fue creado en la UCLA en 1969, y fue la espina dorsal de Internet hasta 1990.

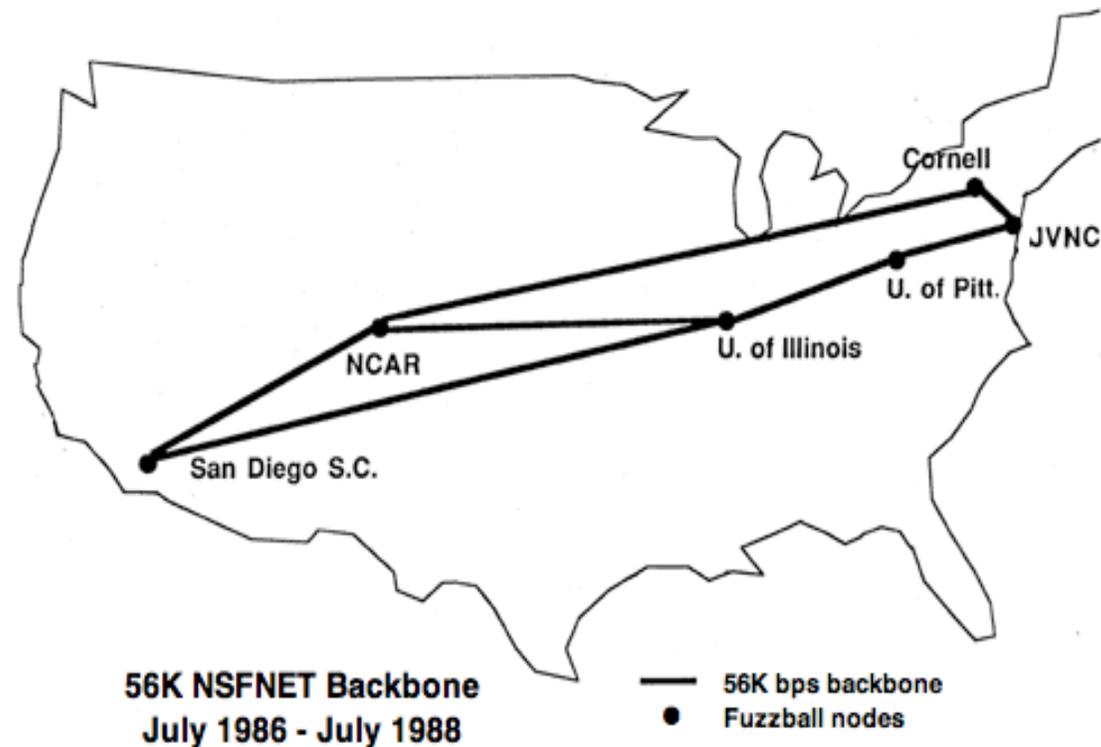


(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)

NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT NECESSARILY HOST NAMES

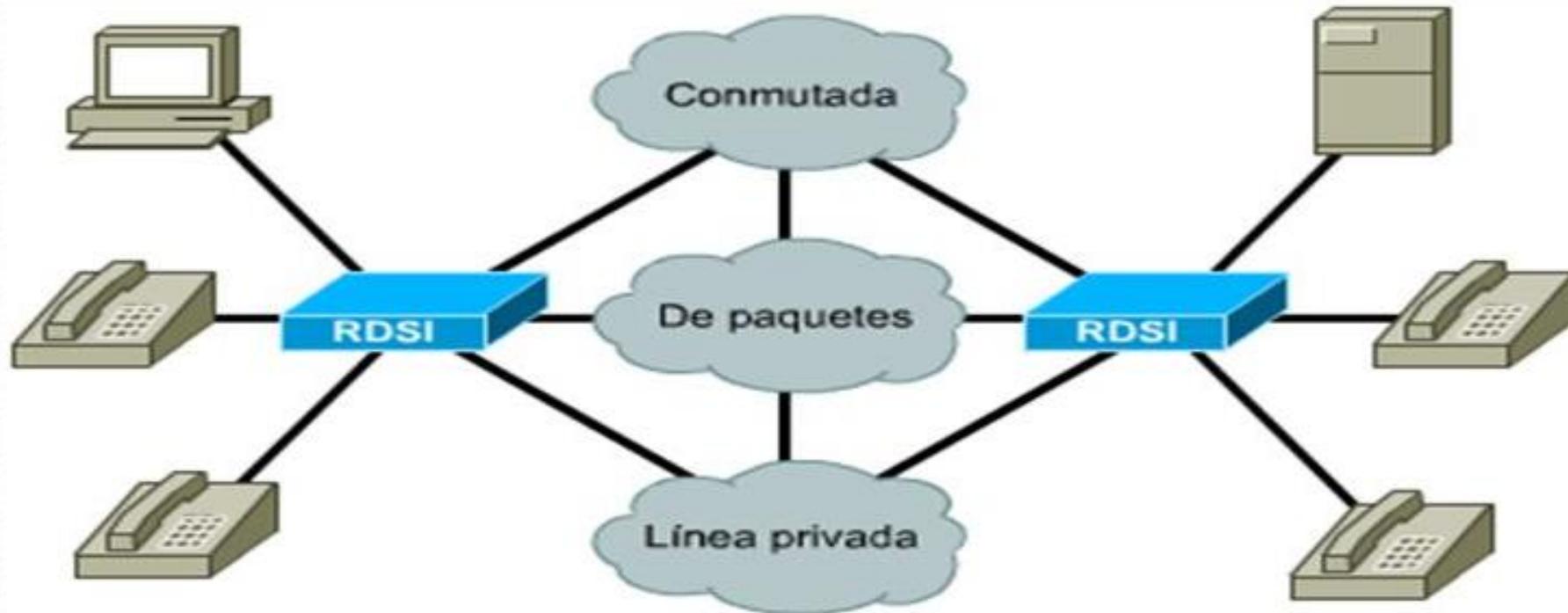
# Historia de las Redes

**NSFNET** comenzó con una serie de redes dedicadas a la comunicación de la investigación y de la educación. Fue creada por el gobierno de USA a través de la **National Science Foundation**, fue reemplazo de ARPANET como **backbone** de Internet . Reemplazada por las redes comerciales.



# Historia de las Redes

## Red ISDN (RDSI o voz-datos) 1990's



Transporta voz y datos

Servicio Básico (2B+D): 144 Kbps

# Historia de las Redes

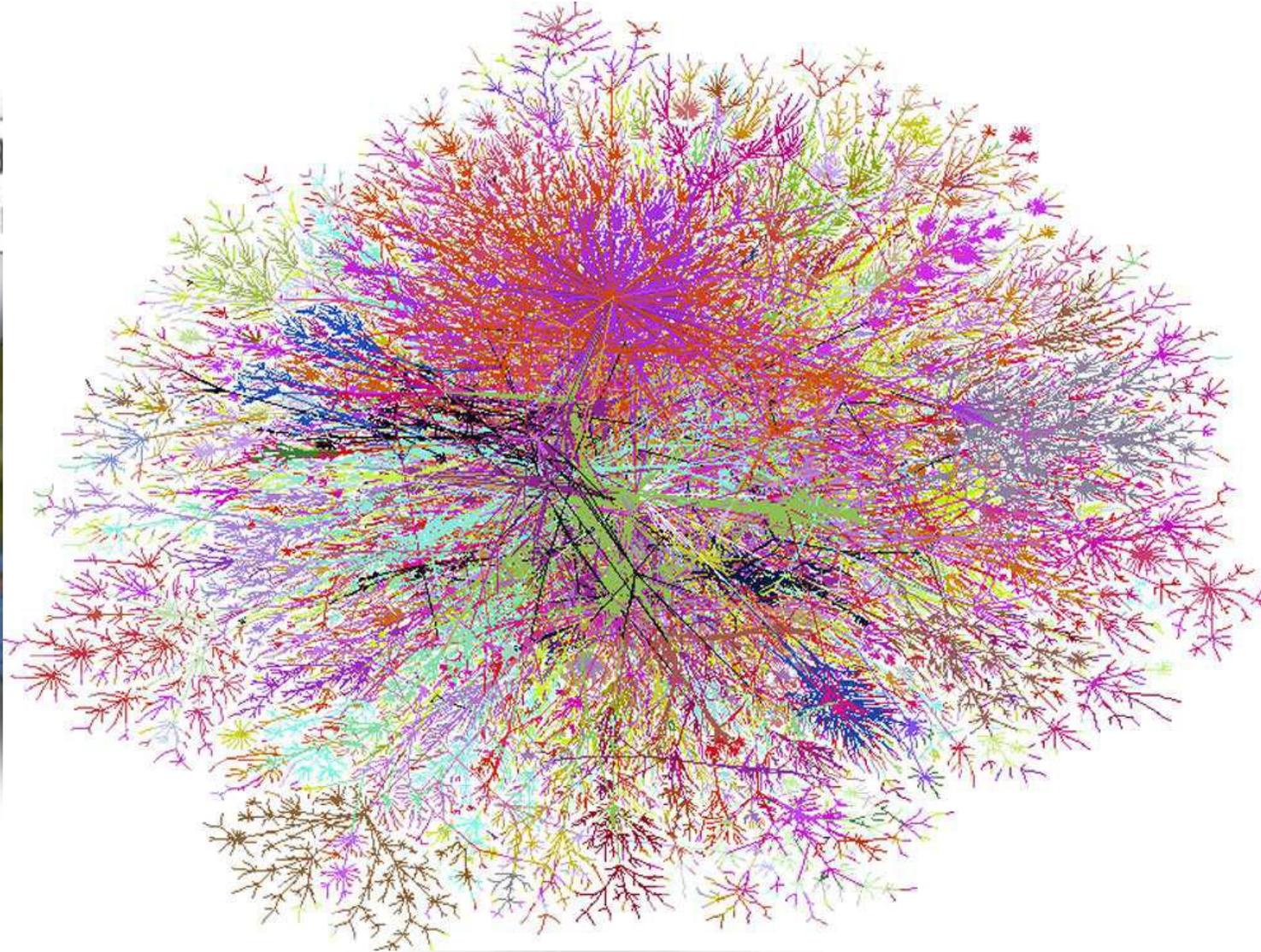
## INTERNET



# Historia de las Redes

**INTERNET**

IB  
I

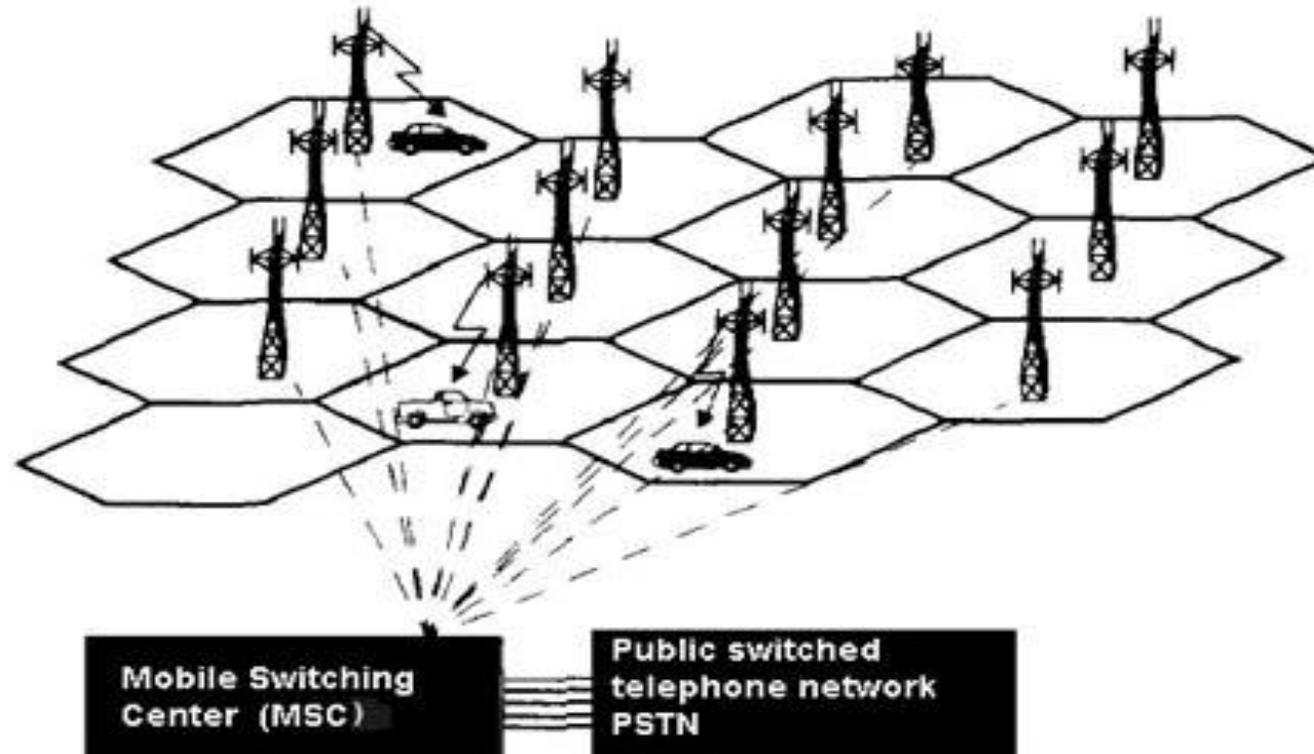


# Ejemplos de Redes

## Celular 3G

Las redes 3G se basan en celdas distribuidas; cada celda provee servicio inalámbrico a clientes móviles a través de una estación base.

Cuando los clientes se mueven, las estaciones base manejan la transmisión del cliente a la otra celda y la red mantiene localizada su ubicación.



# Ejemplos de Redes

## LAN Inalámbrica (WiFi)

Con estándar 802.11 los clientes se comunican con el AP (Access Point) que está conectado al resto de la red cableada.

Las señales en la banda de 2.4 y 5 GHz ISM varían en intensidad dependiendo de los objetos y condiciones del ambiente

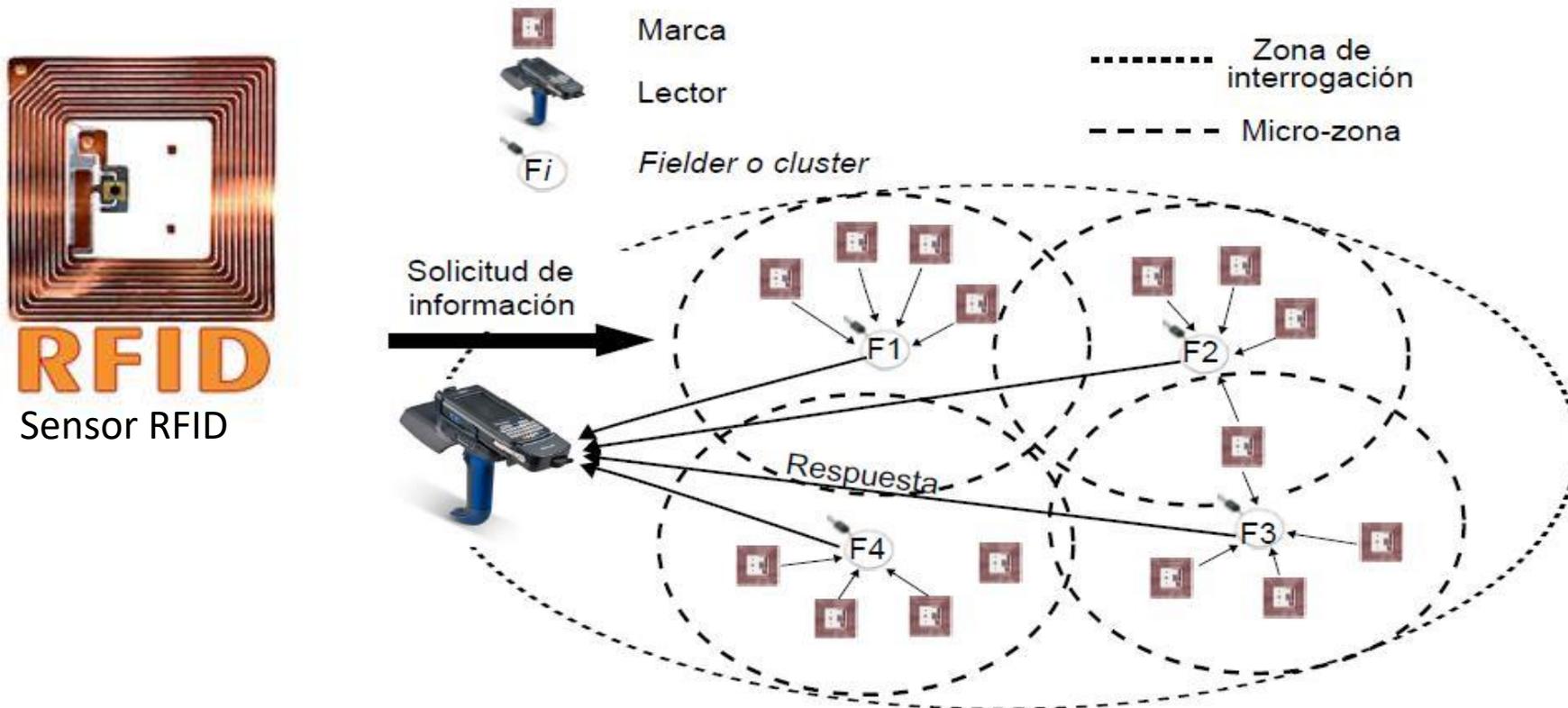


# Ejemplos de Redes

## RFID

Sensores UHF RFID pasivos se utilizan en todo tipo de objetos:

- Se colocan Tags (etiquetas sin baterías)
- Lectores envían señales que los tags reflejan



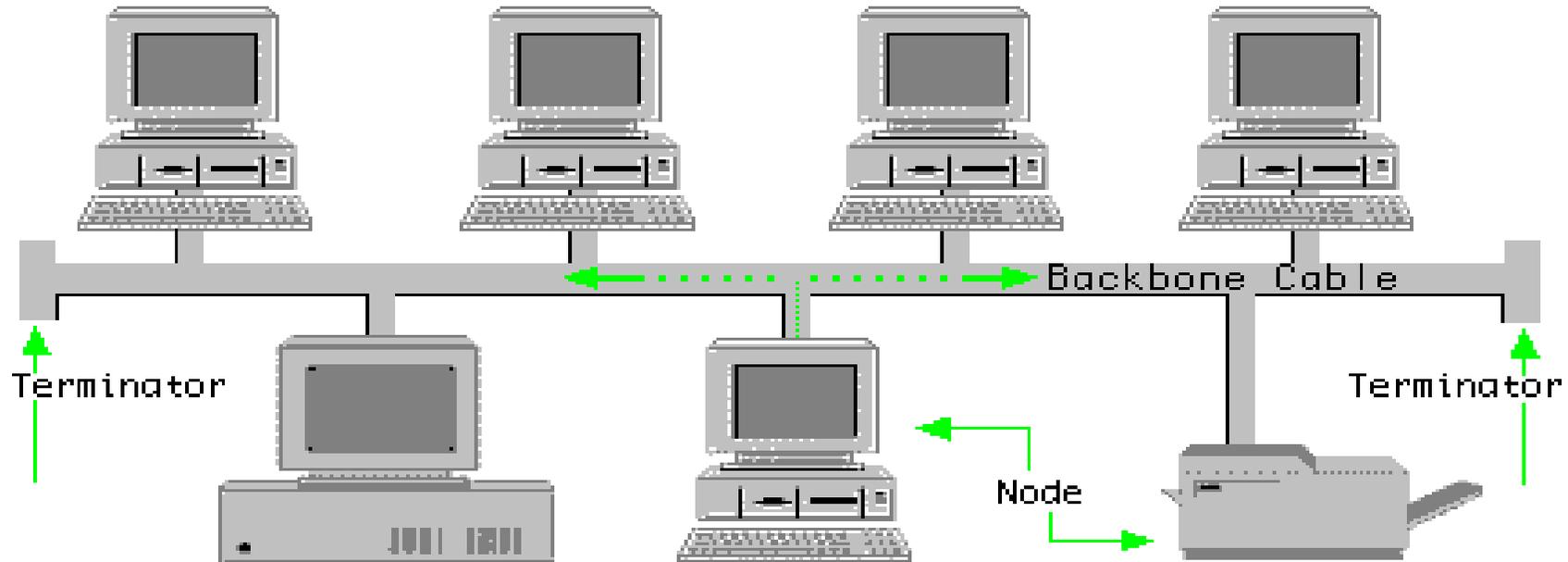
# Clasificación de las redes

## **Por su Topología física:**

- Red Bus
- Red Estrella
- Red Anillo (doble anillo)
- Red Malla
- Red Árbol
- Red Mixta o Híbrida

# Clasificación de las redes

## RED BUS



### **Ventajas**

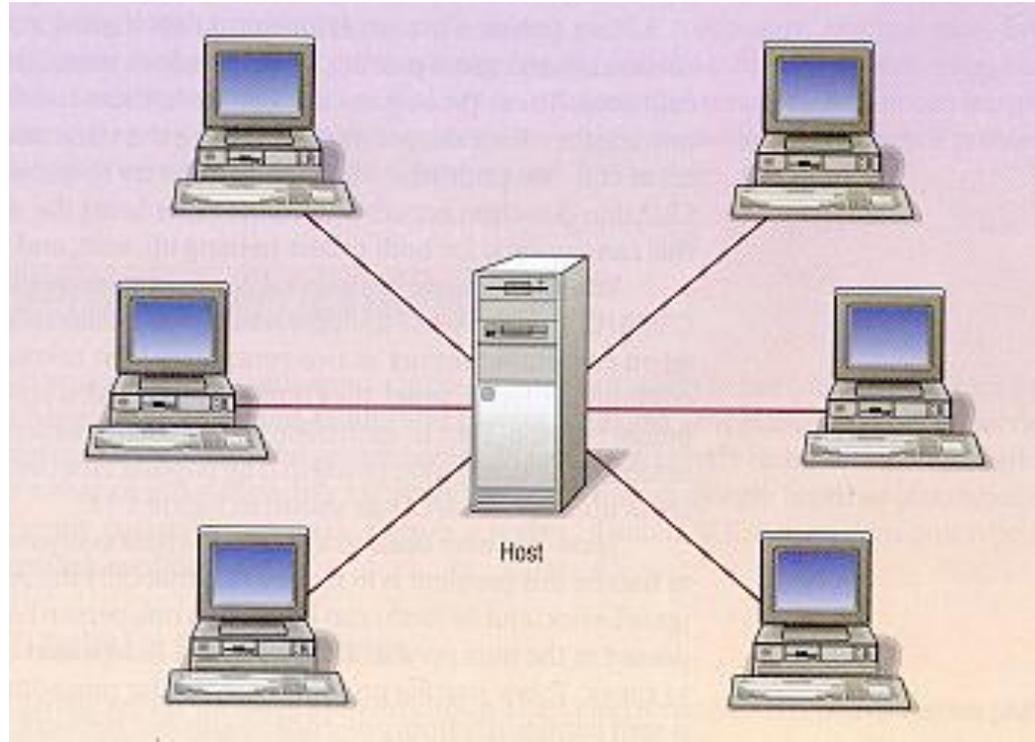
- Fácil de implementar
- Muy barata
- Solo un cable para añadir mas equipos
- Posible uso de repetidores

### **Desventajas**

- A mayor trafico hay bajas en la velocidad
- Rotura de un cable segmenta o suspende la red
- Muchos nodos atenúan la señal

# Clasificación de las redes

## RED ESTRELLA



### **Ventajas**

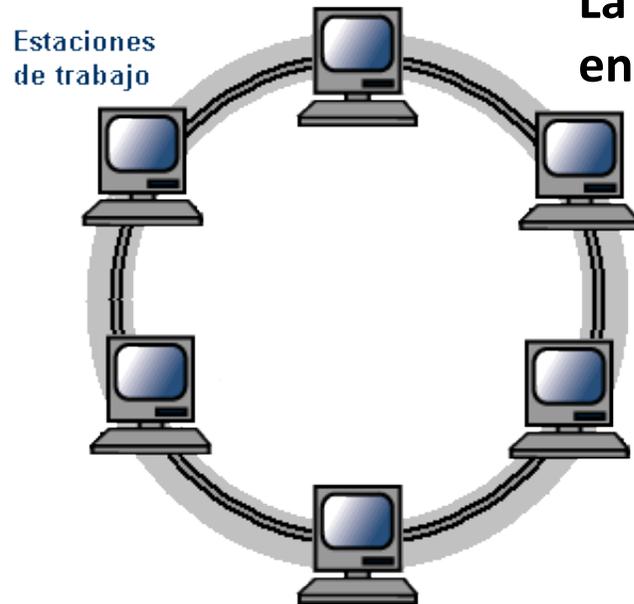
- Fácil agregar mas computadores
- El nodo central es un repetidor
- Si falla un computador el resto no se Entera
- Fácil detección de problemas

### **Desventajas**

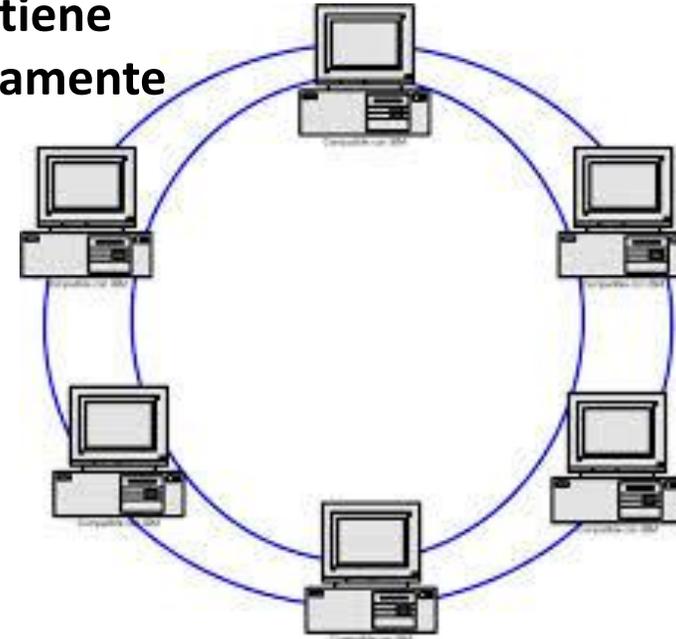
- Si falla el nodo central se cae la red
- Se requiere mayor cantidad de cables

# Clasificación de las redes

## RED ANILLO (Token)



La trama de datos se detiene en cada nodo obligatoriamente



### Ventajas

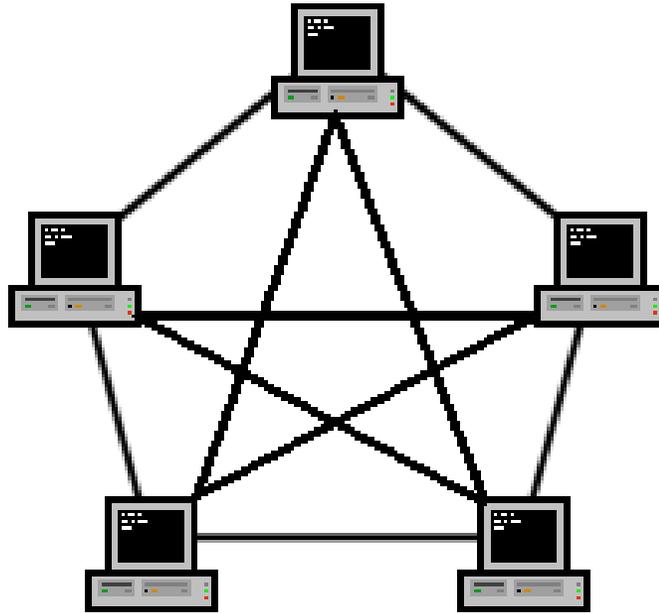
- No se monopoliza el canal
- No importa el numero de nodos
- Si hay doble anillo hay redundancia en el Canal

### Desventajas

- Si falla un nodo falla el anillo (si es doble no ocurre)
- Para agregar nodos hay que suspender el servicio
- Difícil detectar fallas

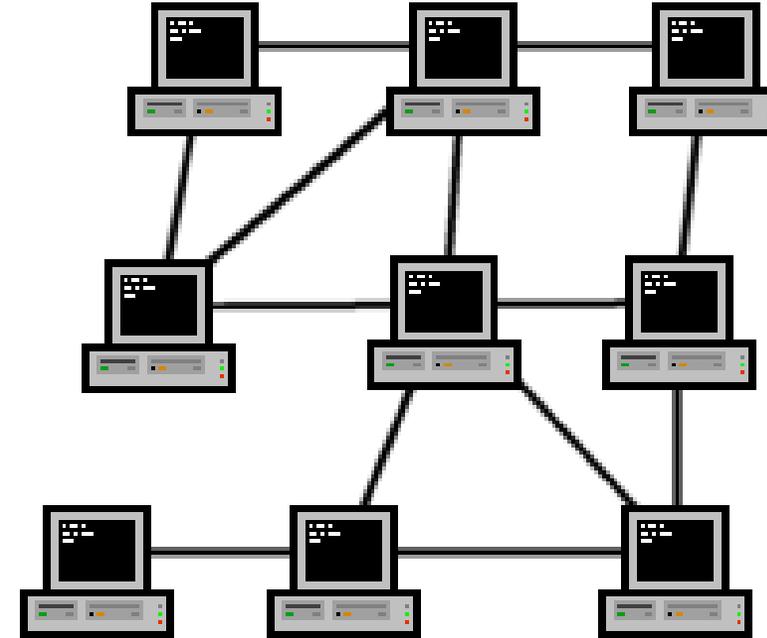
# Clasificación de las redes

## RED MALLA



### Ventajas

- Robustes ante fallas
- Seguridad y privacidad



### Desventajas

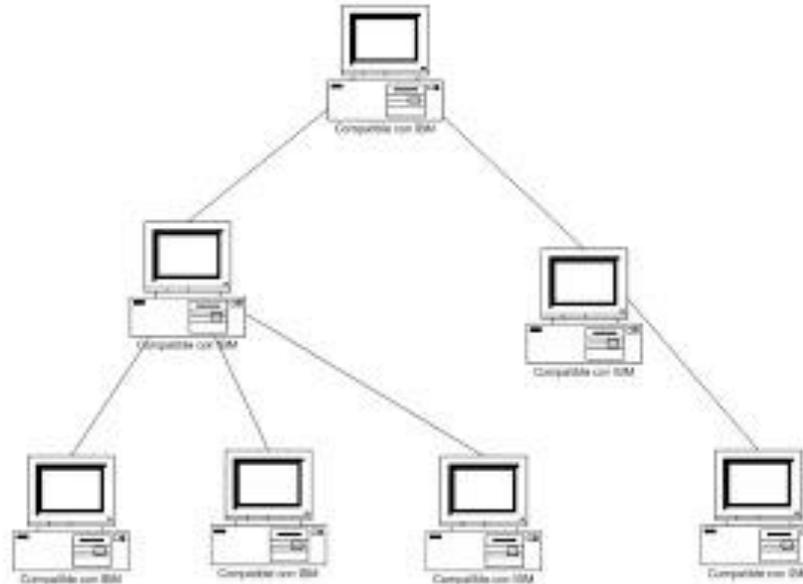
- Difícil de instalar
- Altos costos

$$\text{Enlaces} = N(N-1)/2$$

# Clasificación de las redes

## RED ARBOL

### Topología De Red Tipo Arbol



### **Ventajas**

- Cableado punto a punto

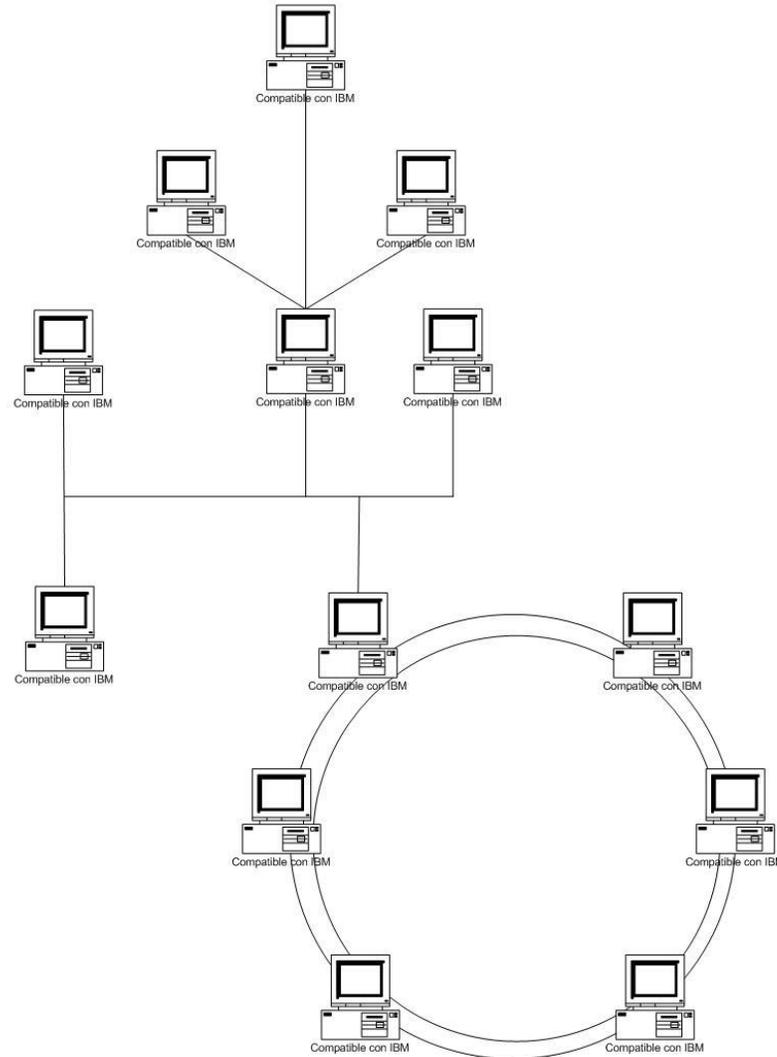
### **Desventajas**

- Dificultad en el cableado
- Caída del nodo principal deshabilita toda la red
- Difícil de configurar

# Clasificación de las redes

## RED MIXTA

Topología De Red Tipo Mixta



# Clasificación de las redes

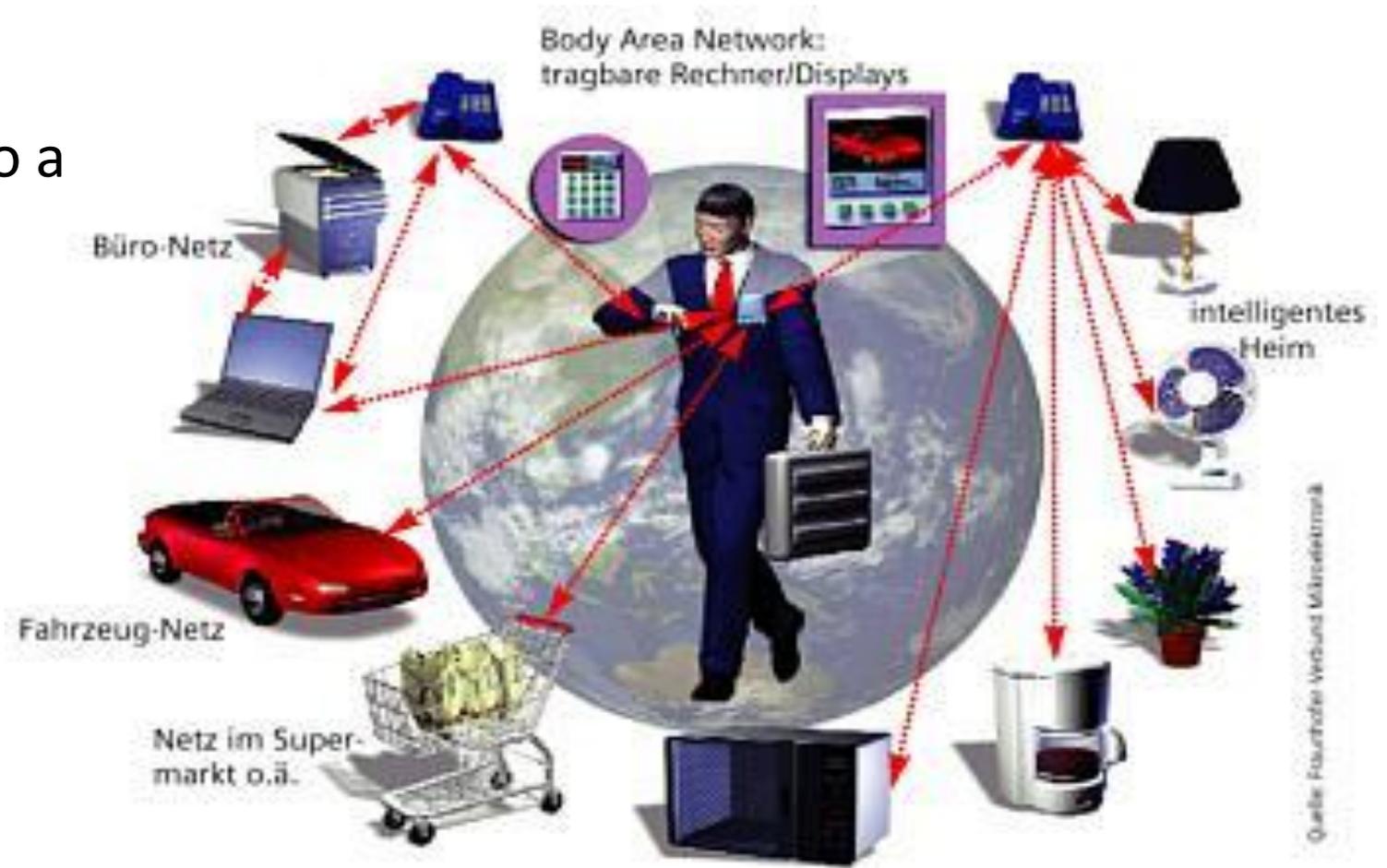
## **Por su Extensión Geográfica:**

- PAN - Personal Area Network
- CAN – Controller Area Network
- LAN – Local Area Network: Casa, Edificio
- MAN – Metropolitan Area Network: Campus, Ciudad
- WAN – Wide Area Network: Ciudad, países (INTERNET)

# Clasificación de las redes

## Personal Area Network (PAN)

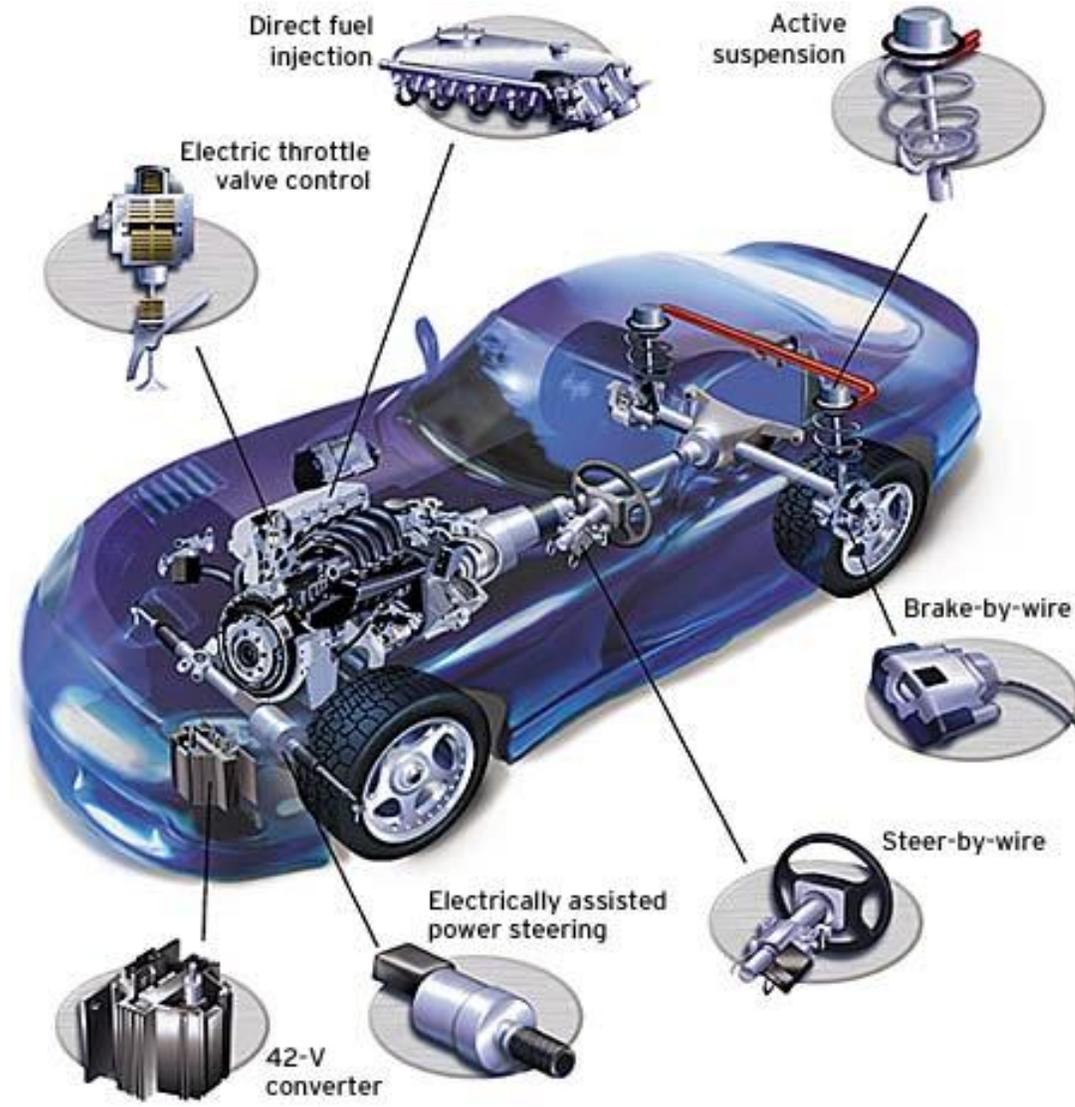
- Inalámbrica o cableado punto a punto
- La llevamos encima
  - Bluetooth
  - Zigbee
  - Z-Wave
  - WiFi



# Clasificación de las redes

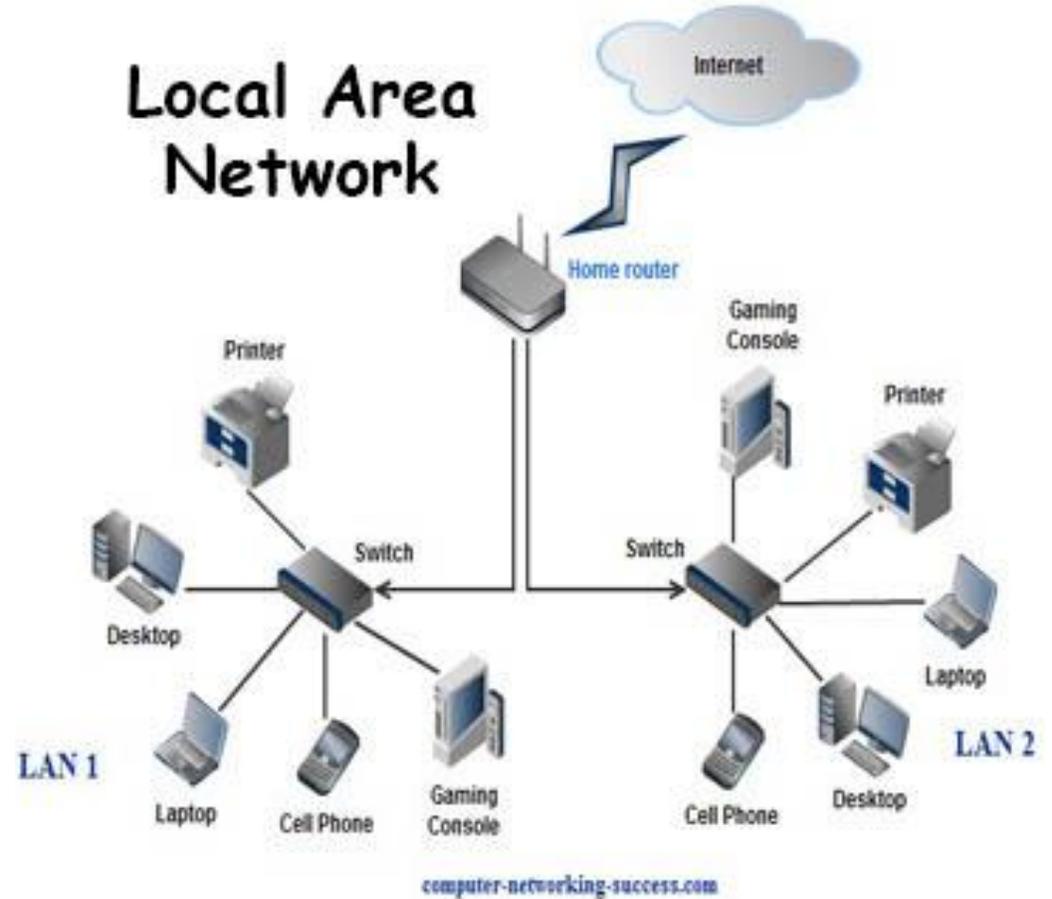
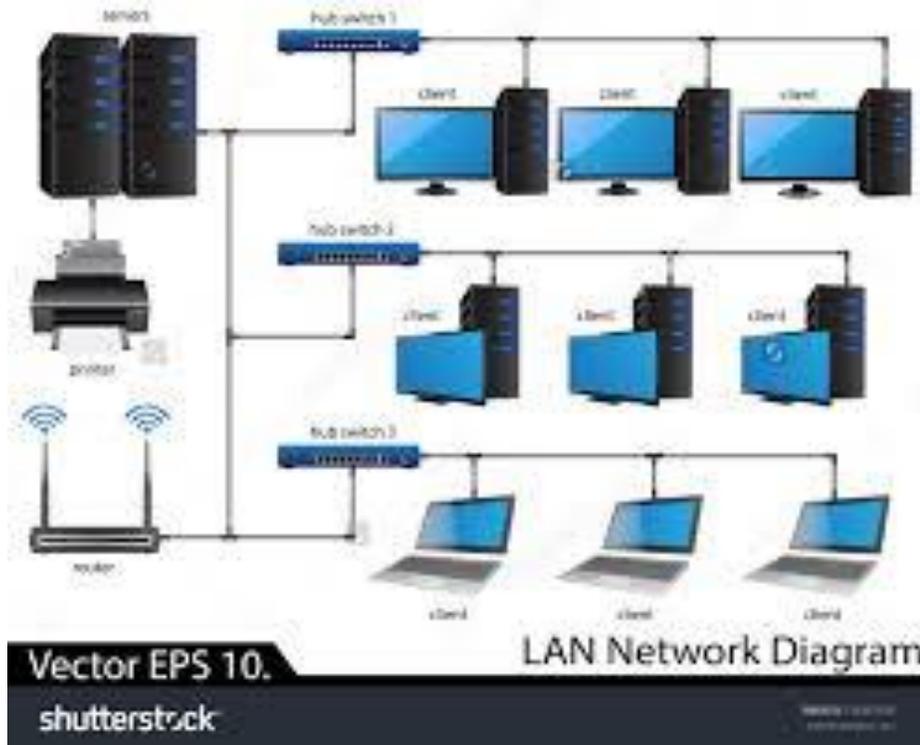
## Controller Area Network (CAN)

- Primer uso BOSCH (Alemania) 1983
- Tipo Bus o Anillo



# Clasificación de las redes

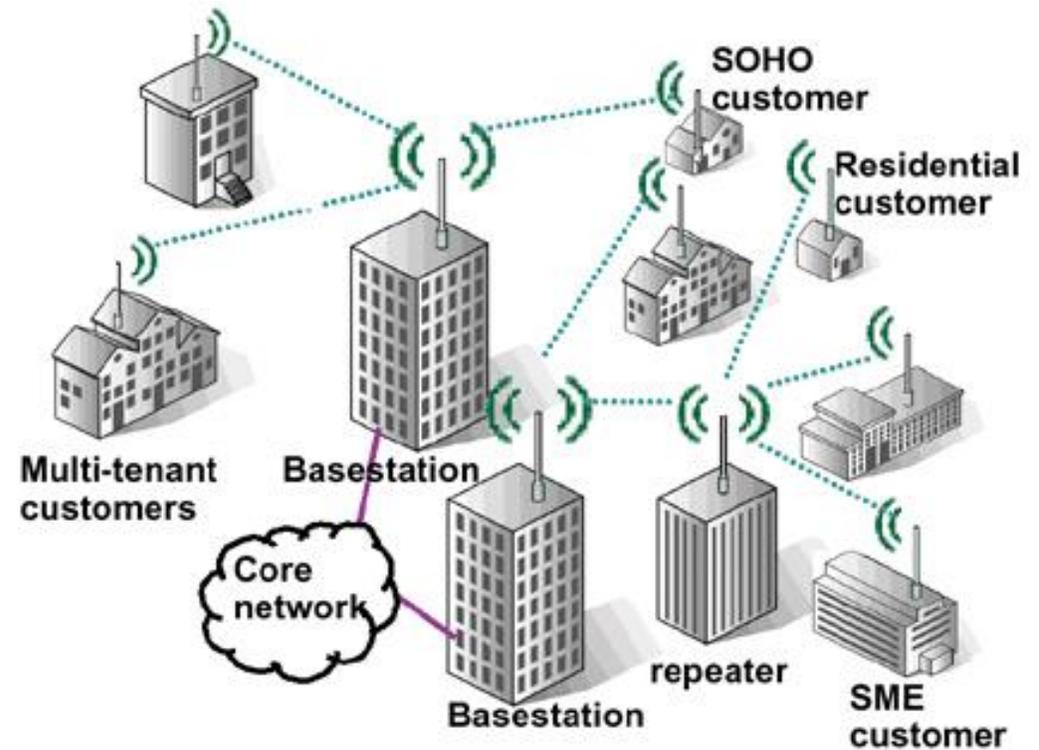
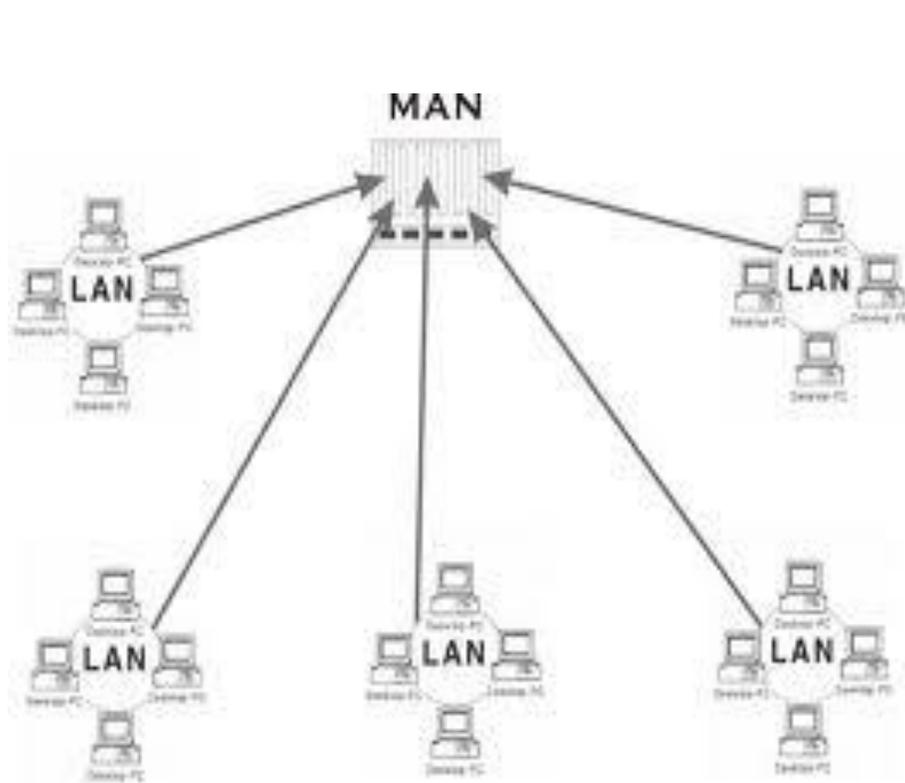
## Local Area Network (LAN)



- Casa, Edificio
- Ethernet
- WiFi
- FDDI
- Token Ring

# Clasificación de las redes

## Metropolitan Area Network (MAN)

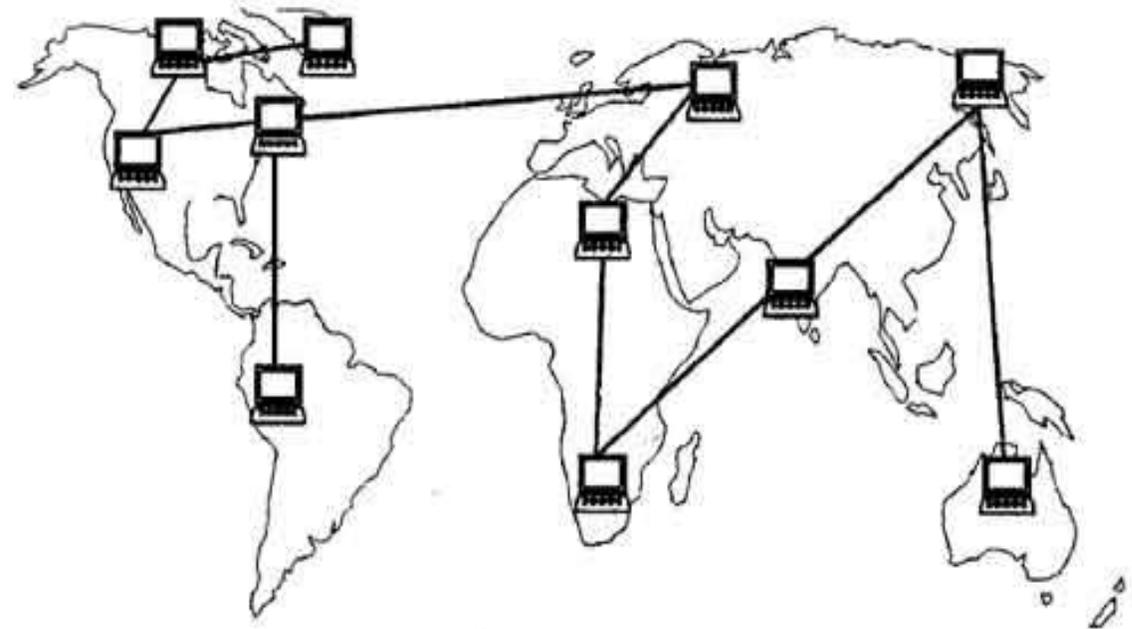
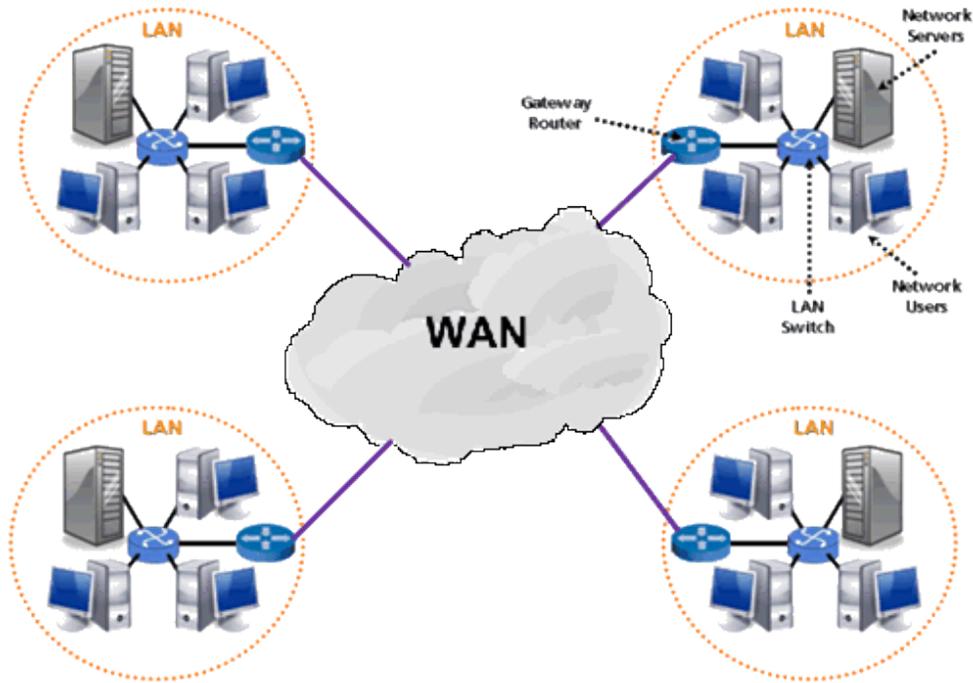


Metropolitan Area Network - [www.certiology.com](http://www.certiology.com)

- Campus, múltiples edificios, una ciudad
- Ethernet -WiFi -Frame Relay -(ATM) Asynchronous Transfer Mode - ISDN (Integrated Services Digital Network) - OC-3 (1.55 Mbps) -ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line)

# Clasificación de las redes

## Wide Area Network (WAN)

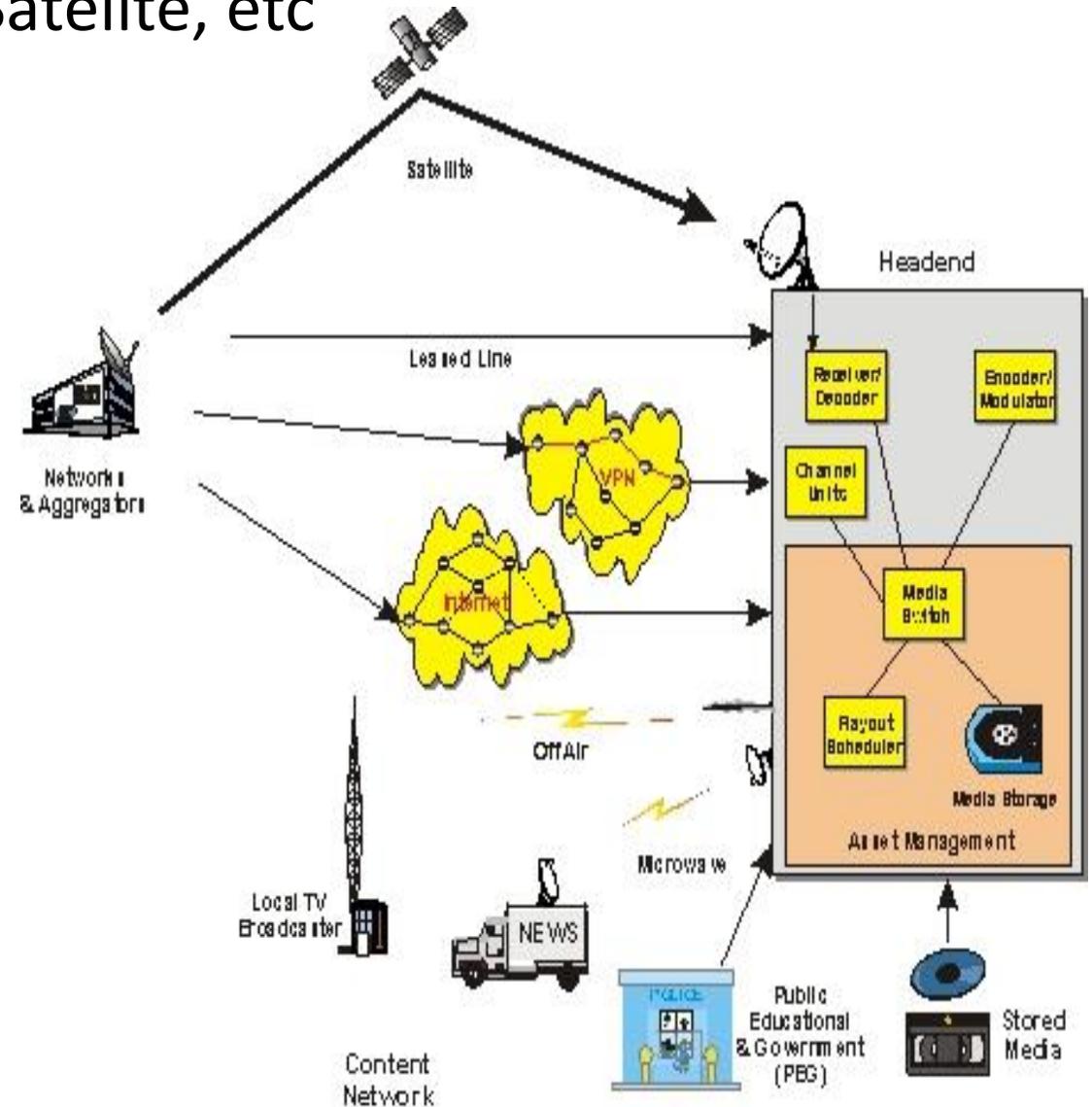
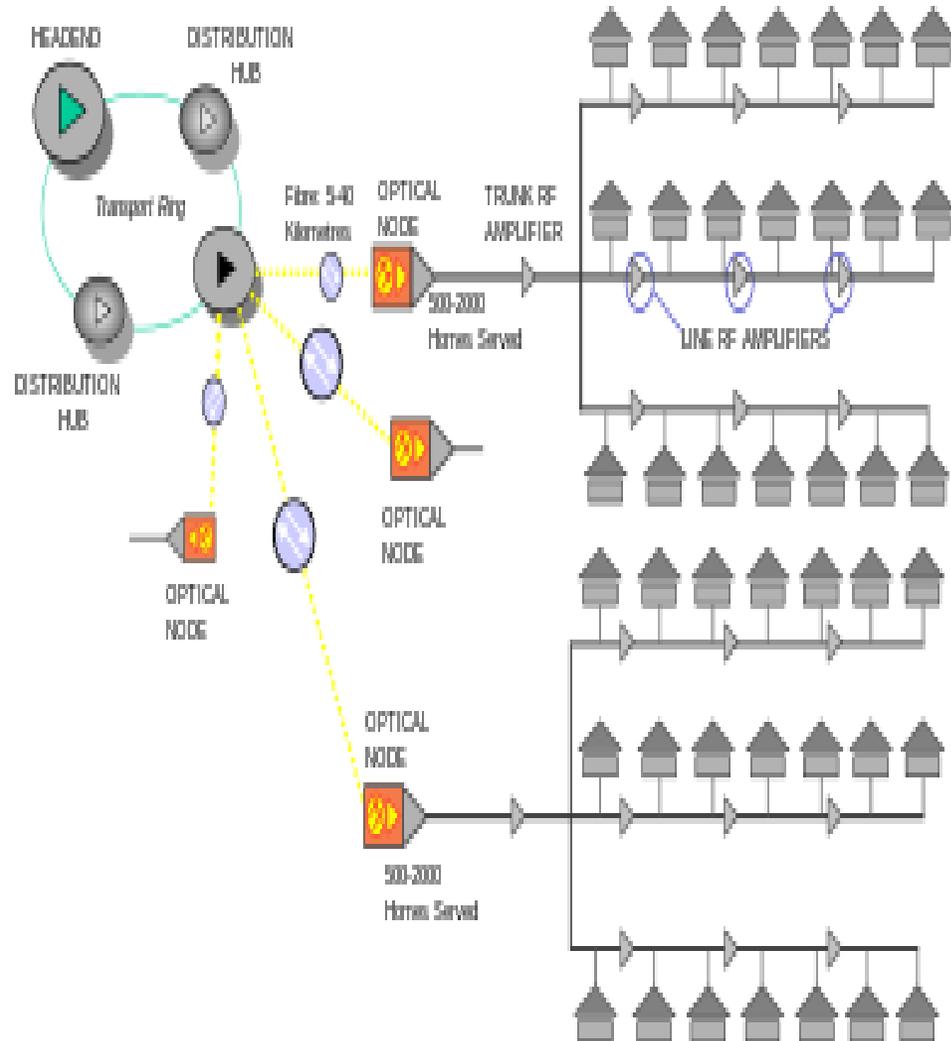


Wide area network

- Ciudades, Países, INTERNET
- Ethernet - WiFi - Frame Relay - (ATM) Asynchronous Transfer Mode - ISDN (Integrated Services Digital Network) - OC-3+(>1.55 Mbps) - ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line), etc.

# Clasificación de las redes

También son redes: CATV, Telefonía, Satélite, etc



# Clasificación de las redes

Los estándares definen las reglas que son necesarias para operar de forma global

**Algunos organismos que definen estándares son:**

<b>Nombre</b>	<b>Área</b>	<b>Ejemplos</b>
ITU	Telecommunications	G.992, ADSL H.264, MPEG4
IEEE	Communications	802.3, Ethernet 802.11, WiFi
IETF	Internet	RFC 2616, HTTP/1.1 RFC 1034/1035, DNS
W3C	Web	HTML5 standard

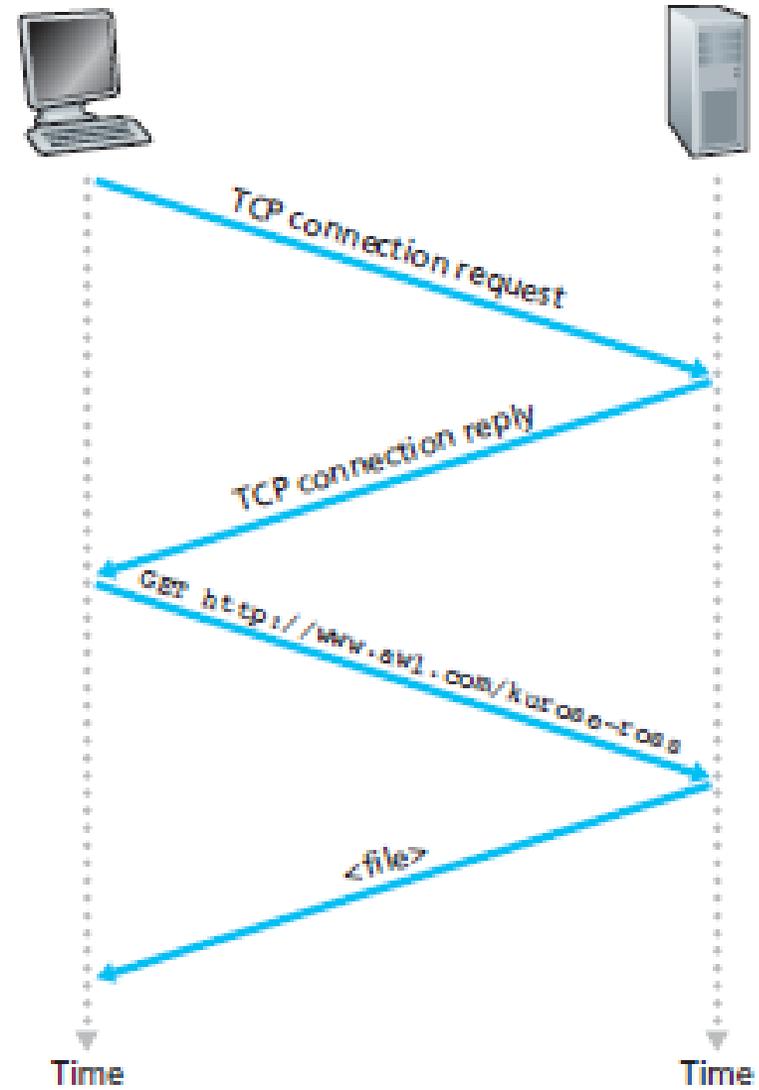
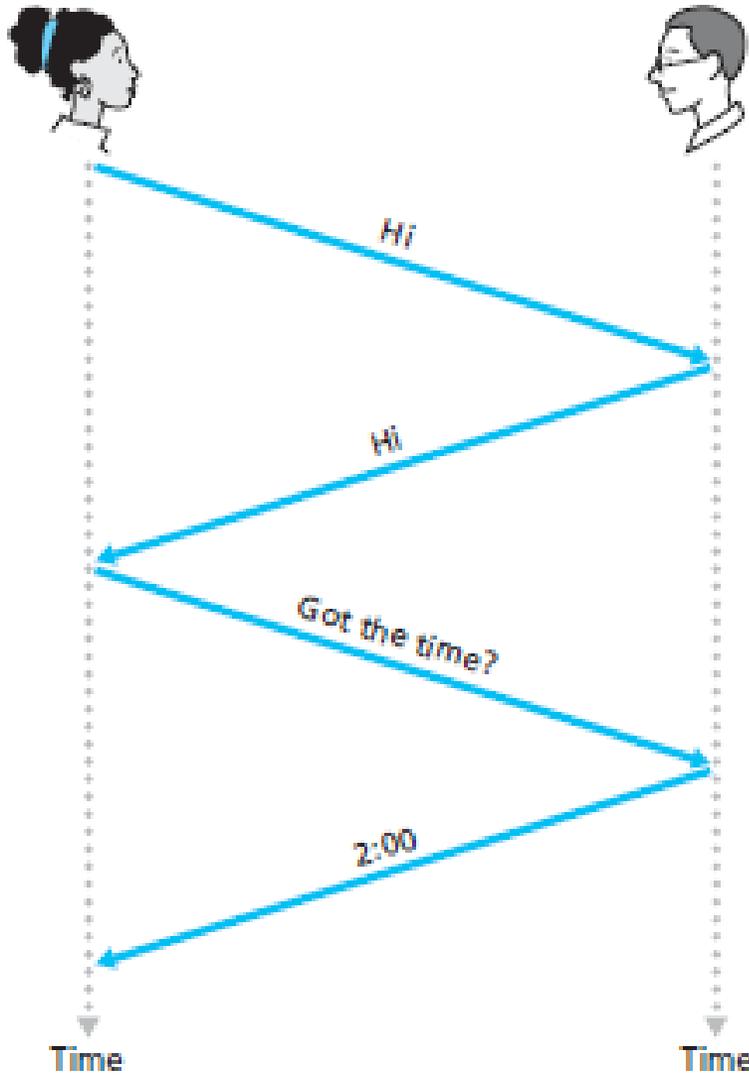
# Clasificación de las redes

## IEEE 802 Standards

Number	Topic
802.1	Overview and architecture of LANs
802.2 ↓	Logical link control
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (was briefly used in manufacturing plants)
802.5	Token ring (IBM's entry into the LAN world)
802.6 ↓	Dual queue dual bus (early metropolitan area network)
802.7 ↓	Technical advisory group on broadband technologies
802.8 †	Technical advisory group on fiber optic technologies
802.9 ↓	Isochronous LANs (for real-time applications)
802.10 ↓	Virtual LANs and security
802.11 *	Wireless LANs
802.12 ↓	Demand priority (Hewlett-Packard's AnyLAN)
802.13	Unlucky number. Nobody wanted it
802.14 ↓	Cable modems (defunct: an industry consortium got there first)
802.15 *	Personal area networks (Bluetooth)
802.16 *	Broadband wireless
802.17	Resilient packet ring

The 802 working groups. The important ones are marked with \*. The ones marked with ↓ are hibernating. The one marked with † gave up.

# Protocols



# Protocolos

## Concepto

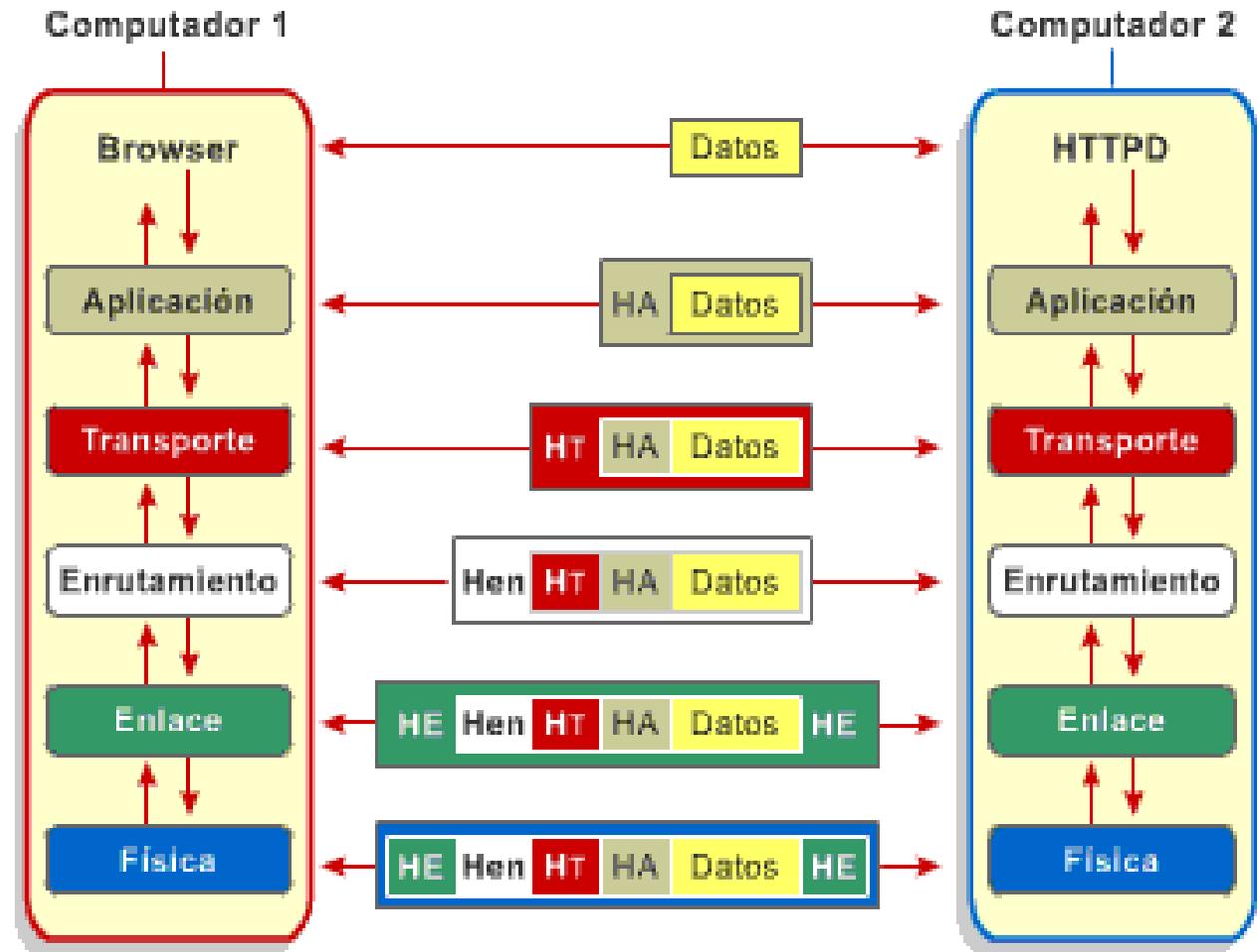
Un **protocolo** es un método por el cual dos computadores acuerdan comunicarse, es una especificación que describe cómo los computadores hablan el uno al otro en una red.

## Jerarquía de Protocolos

Se refiere al método de estructuración usado para dividir y simplificar la funcionalidad de la red.

# Modelos de Referencia

- Cada capa habla solo con su par usando un Protocolo
- Cada capa traslada el mensaje a la siguiente.
- Los servicios de la capa siguiente se acceden a través de una interfaz.
- En la capa física los mensajes son transmitidos a través de un medio físico.
- Cada capa quita o añade su propia cabecera (información de control) al mensaje a transmitir.
- Las capas pueden unir o dividir los mensajes .



# Modelos de Referencia

Los integran conjuntos de Protocolos

Cada capa resuelve un problema en particular pero debe incluir mecanismos que posibiliten arreglar problemas de diseño

## **Problema**

- Confiabilidad

## **(Enrutamiento)**

- Crecimiento/evolución

## **(Enlace)**

- Selección de

## **(Transporte)**

- Seguridad **(Aplicación)**

## **Mecanismo en las capas**

Códigos detección/corrección de error

Fallas de enrutamiento

Direccionamiento y nombres

Jerarquía por capas

Múltiple acceso, Control de recursos

congestión (ancho de banda)

Confiabilidad de mensajes

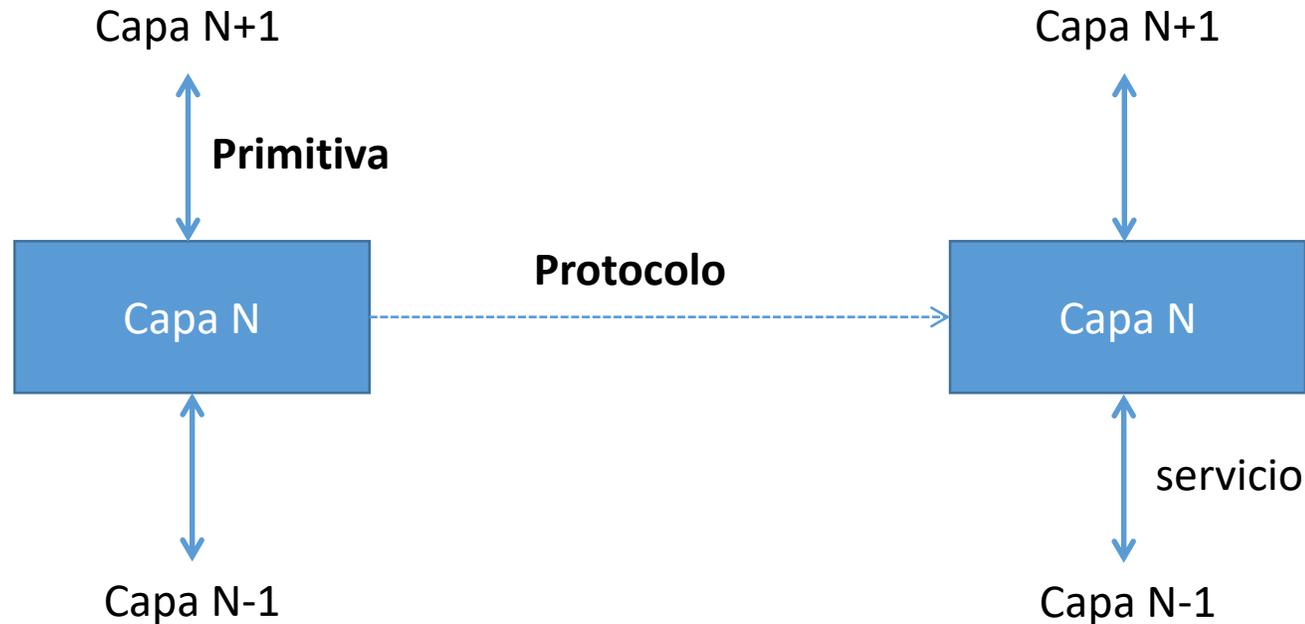
Autenticación de mensajeros

# Modelos de Referencia

## Servicios

Un servicio es provisto a la capa superior o inferior a través de **primitivas**. Ejemplo hipotético de primitivas de servicio que proveen un flujo de bytes de manera segura:

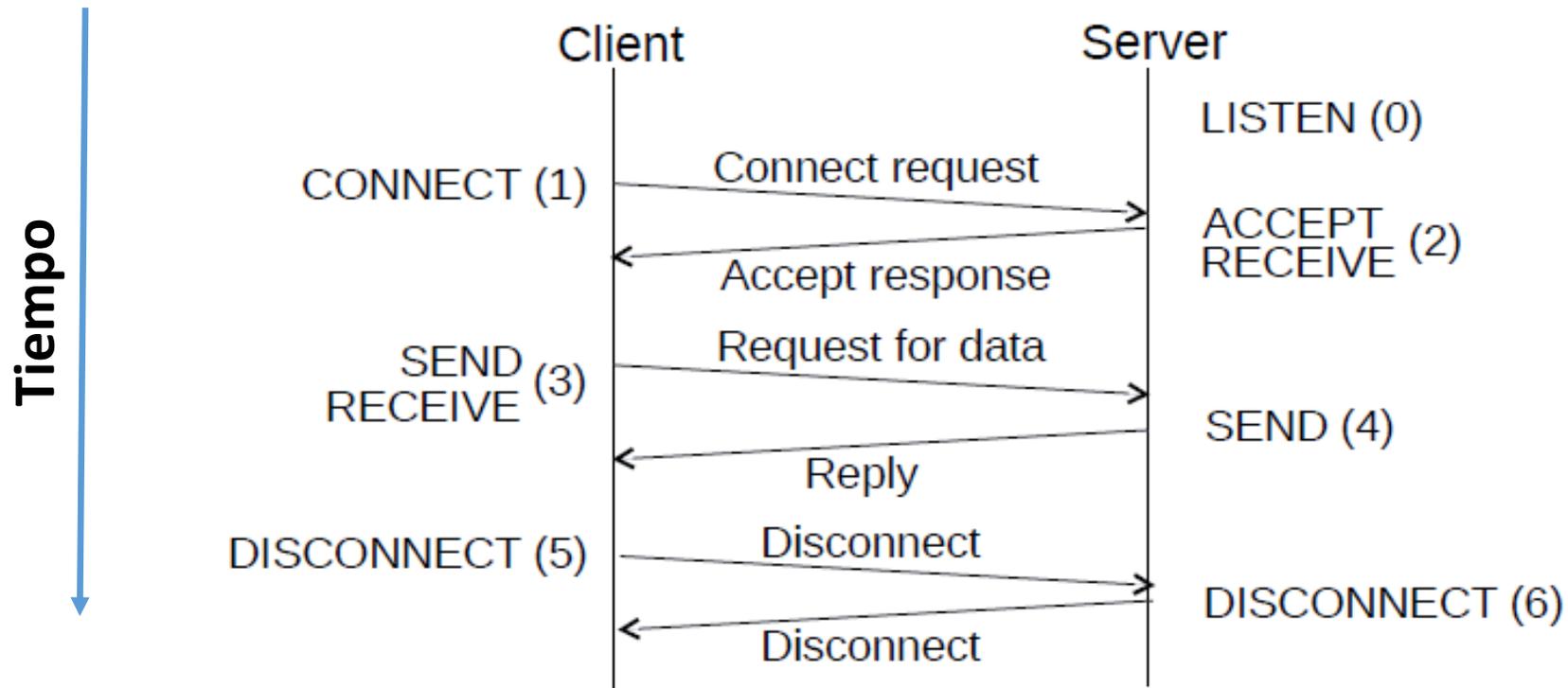
Listen Received Connect Send Accept Disconnect



# Modelos de Referencia

## Servicios

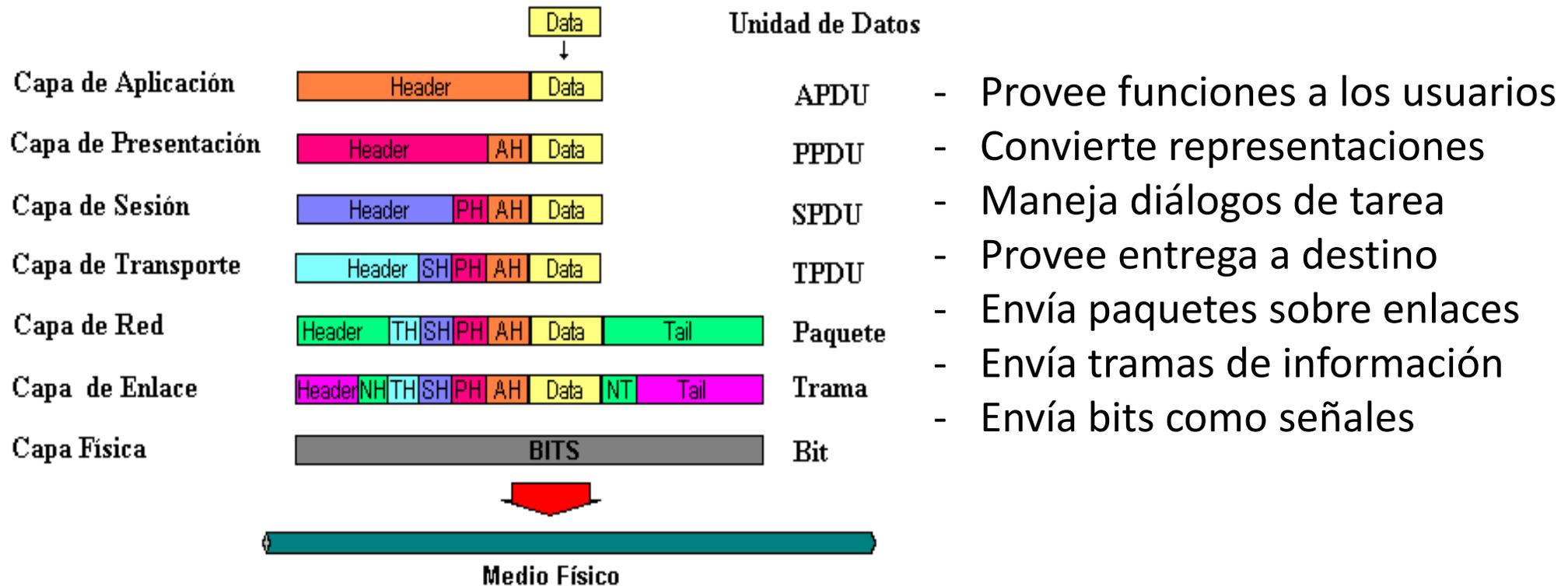
Ejemplo hipotético de como éstas primitivas pueden ser usadas en una interacción cliente-servidor:



# Modelos de Referencia

## Modelo OSI de la ISO

El **modelo de interconexión de sistemas abiertos**, más conocido como “modelo **OSI**”, (*Open System Interconnection*) es un modelo de referencia para los protocolos y crea una Arquitectura en capas. Fue creado en el año 1980 por la **ISO** (*International Organization for Standardization*). Asumido desde 1983 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).



# Modelos de Referencia

## Modelo TCP/IP

### LA PILA TCP/IP



- **Usado en Internet.**
- Modelo de cuatro capas derivado de la experimentación
- Se uso en Arpanet por primera vez
- La capa física se integra en la de Enlace

# Modelos de Referencia

## OSI vs TCP

- **OSI:**

- + Modelo con mucha influencia en el mundo académico y “conceptos claros”

- Modelos, protocolos y su adopción minados por la política empresarial y su complejidad

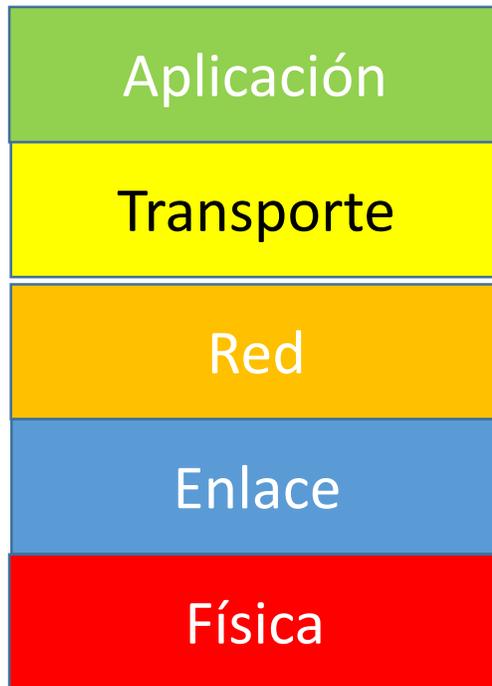
- **TCP/IP:**

- + Protocolos muy exitosos que han funcionado bien y han perdurado (Base de internet)

- +/- Modelo derivado de otros protocolos y de la practica

# Modelos de Referencia

## Modelo TANENBAUM (Y una gran cantidad de autores)



- Basado en el modelo TCP/IP.
- Lo veremos detalladamente a lo largo del curso

# Modelos de Referencia

## – Capa Física

- Transmisión de cadenas de bits sobre el medio físico
- Se relaciona con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para acceder al medio físico, tales como:
  - Físicas: distancias máximas de transmisión
  - Mecánicas: características físicas del conector y sus circuitos
  - Eléctricas: niveles de voltaje, velocidades de transmisión de los datos y sincronización de cambio de voltaje
  - Funcionales: funciones de cada uno de los circuitos
  - Procedimentales: secuencia de eventos que se realizan en el intercambio de flujo de bits a través del medio físico

# Modelos de Referencia

## -Capa Enlace

- Se encarga de activar, mantener y desactivar un enlace, ofreciendo un tránsito confiable de datos a través de un enlace físico
- Envía bloques de datos (tramas) llevando a cabo la sincronización, el control de errores , la entrega ordenada de tramas y el flujo necesario
- Las capas superiores pueden asumir una transmisión libre de errores
- Tiene dos sub-capas bien diferenciadas:
  - **MAC (Media Access Control)**
  - **LLC (Logical Link Control)**

# Modelos de Referencia

## – Capa Red

- Proporciona conectividad y selección de rutas entre dos sistemas finales que puede estar ubicados en redes geográficamente distintas
- Proporciona independencia a los niveles superiores respecto de las técnicas de conmutación y de transmisión usadas para conectar los sistemas; es responsable del establecimiento, mantenimiento y cierre de las conexiones
- Permiten que no hagan falta enlaces directos origen-destino.

# Modelos de Referencia

## – Capa Transporte

- Segmenta y reensambla los datos en un flujo continuo
- Brinda un servicio de transporte de datos que proteja a las capas superiores de los detalles de implementación de transporte
- Se ocupa de temas tales como la confiabilidad del transporte a través de una interconexión de redes, evitando pérdidas de paquetes, duplicaciones, errores y pérdida de secuencia en los paquetes.
- Proporciona seguridad, transferencia transparente de datos entre los puntos finales: proporciona además procedimientos de recuperación de errores, control de flujo origen destino y calidad de servicio.

# Modelos de Referencia

## – Capa Aplicación

- Proporciona el control de la comunicación entre las aplicaciones.
- Establece, administra y cierra las conexiones (sesiones) entre las aplicaciones que cooperan
- De ser necesario, realiza una traducción entre varios formatos de representación de datos, usando un formato de representación común
- Incluye las funciones de administración y en general, los mecanismos necesarios en la implementación de las aplicaciones distribuidas
- Algunos ejemplos de servicios específicos de esta capa son:
  - Compresión de datos
  - Encriptación o cifrado de datos
  - Transferencia de archivos
  - Correo electrónico
  - Acceso desde terminales a computadores remotos

# Modelos de Referencia

**Equipos usados en las redes, donde se clasifican:**

Aplicación	Application Gateway
Transporte	Transport Gateway
Red	Router, Switch capa 3
Enlace	Bridge, Switch
Física	Repetidor, HUB



**USB**