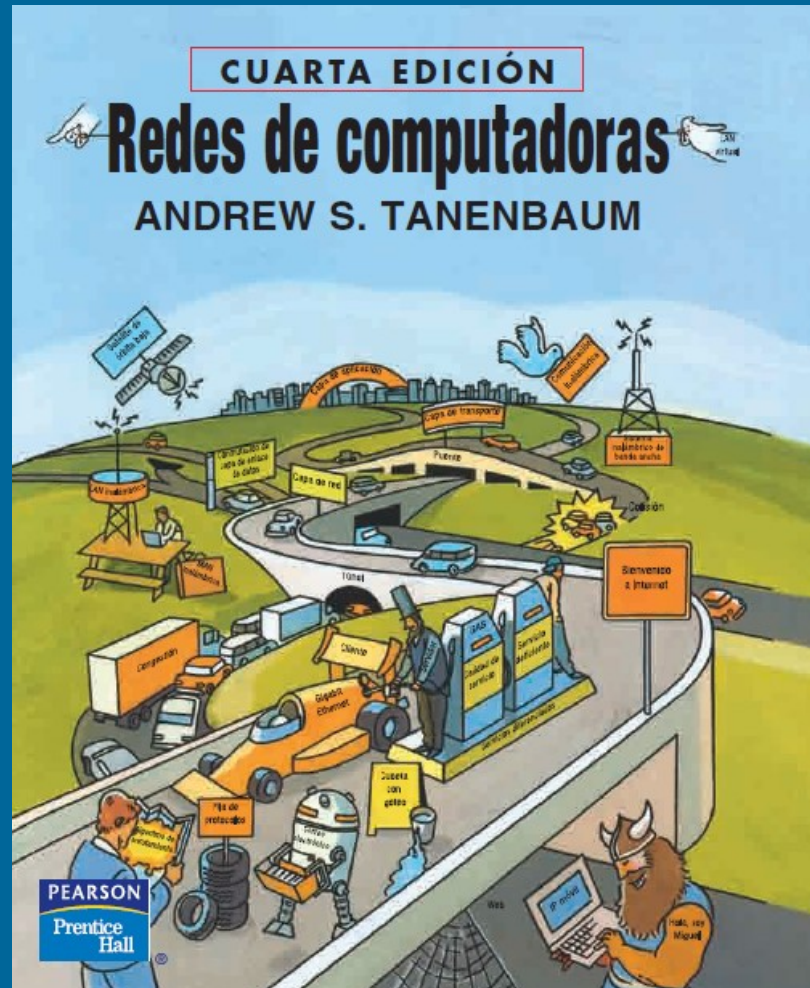


Contenido de la Clase:

- 1. USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS**
- 2. HARDWARE DE REDES**
- 3. SOFTWARE DE REDES**
- 4. MODELOS DE REFERENCIA**
- 5. ESTANDARIZACIÓN DE REDES**

Redes de Computadoras. 4ta edición. Andrew Tanenbaum . 2003



USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

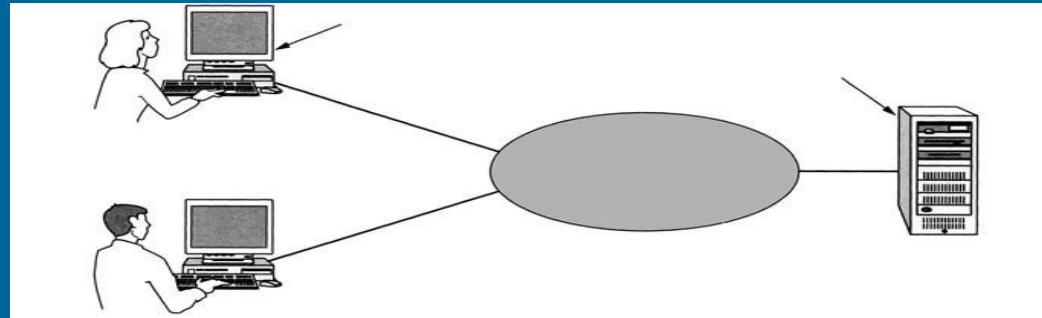
“redes de computadoras” conjunto de computadoras autónomas **interconectadas**.

Interconectadas: si pueden intercambiar información.

Aplicaciones de Negocios:

Muchas compañías tienen una cantidad de PC y comparten recursos.

Modelo Cliente-Servidor



Medios de Comunicaciones:

Correo Electrónico

Documentos Colaborativos

Videoconferencia.

Negocios de manera electrónica.

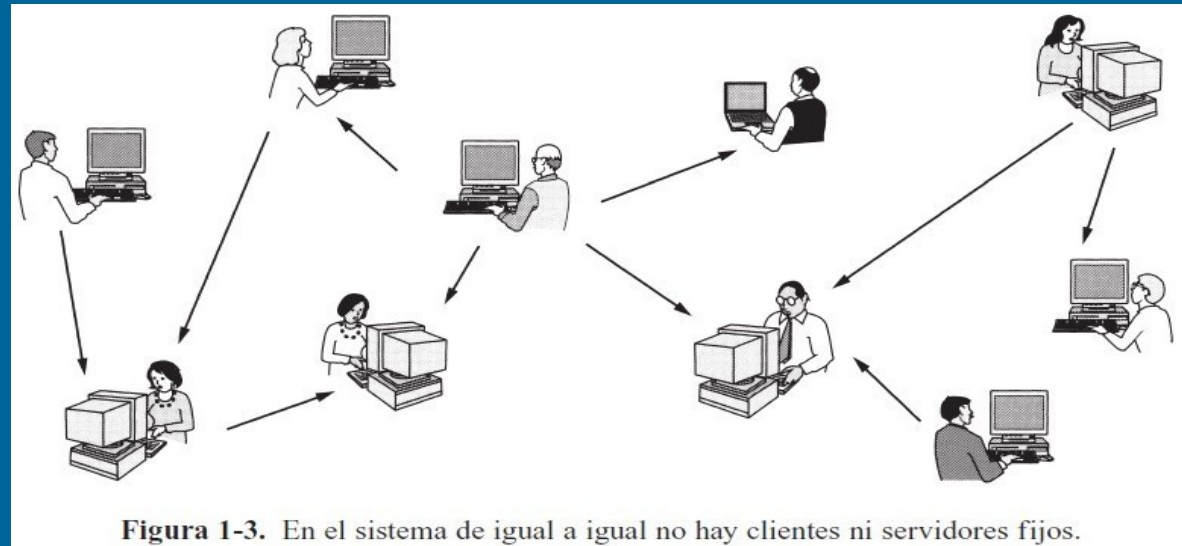
Comercio Electrónico .

USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

Aplicaciones Domésticas:

¿Por qué la gente compra computadoras para uso doméstico?

- 1) Acceso a información remota
- 2) Comunicaciones de persona a persona (peer to peer)



- 3) Entretenimiento interactivo

USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

Aplicaciones Domesticas:

4) Comercio Electrónico: B2C, B2B, G2C,C2C,P2P

Nombre completo	Ejemplo
Negocio a consumidor	Pedido de libros en línea
Negocio a negocio	La fábrica de automóviles hace un pedido de llantas al proveedor
Gobierno a consumidor	El gobierno distribuye formas fiscales electrónicamente
Consumidor a consumidor	Subasta en línea de productos de segunda mano
Igual a igual	Compartición de archivos

Figura 1-4. Algunas formas de comercio electrónico.

USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

Distintos tipos de Usuario (usuarios móviles):

“Aunque la conectividad inalámbrica y la computación portátil se relacionan frecuentemente, no son idénticas”

Inalámbrica	Móvil	Aplicaciones
No	No	Computadoras de escritorio en oficinas
No	Sí	Una computadora portátil usada en un cuarto de hotel
Sí	No	Redes en construcciones antiguas sin cableado
Sí	Sí	Oficina portátil; PDA para inventario de almacén

Figura 1-5. Combinaciones de redes inalámbricas y computación móvil.

TEMAS SOCIALES:

En resumen, las redes de computadoras, como la imprenta hace 500 años, permiten que el ciudadano común distribuya sus puntos de vista en diversos modos y a audiencias diferentes, lo cual antes no era posible. (opiniones en redes sociales).

Esta nueva forma de libertad ofrece consigo muchos temas sociales, políticos y morales sin resolver.

HARDWARE DE REDES

Hay dos tipos de clasificaciones que se destacan de manera importante:
la **tecnología de transmisión** y la **escala**.

Tecnología de Transmisión:

1. Enlaces de difusión (broadcast), otros multidifusión (multicasting) tienen un solo canal de comunicación, por lo que todas las máquinas de la red lo comparten.

2. Enlaces Punto a Punto – unidifusión (unicasting)

muchas conexiones entre pares individuales de máquinas.

Para ir del origen al destino, un paquete en este tipo de red podría tener que visitar primero una o más máquinas intermedias.

HARDWARE DE REDES

Hay dos tipos de clasificaciones que se destacan de manera importante:
la **tecnología de transmisión** y la **escala**.

Escala:

Distancia entre procesadores	Procesadores ubicados en el mismo	Ejemplo
1 m	Metro cuadrado	Red de área personal
10 m	Cuarto	
100 m	Edificio	
1 km	Campus	Red de área local
10 km	Ciudad	
100 km	País	Red de área metropolitana
1,000 km	Continente	
10,000 km	Planeta	Internet

Figura 1-6. Clasificación de procesadores interconectados por escala.

Internet es un ejemplo bien conocido de una interred. La distancia es importante como una clasificación en metros porque se utilizan diferentes técnicas en diferentes escalas.

HARDWARE DE REDES

Redes de área local (LAN):

Las LANs son diferentes de otros tipos de redes en tres aspectos:

Tamaño. el tiempo de transmisión en el peor de los casos es limitado y conocido de antemano.

Tecnología de transmisión. Cable al cual están conectadas todas las maquinas.

Topología. Red de Bus / Red de Anillo

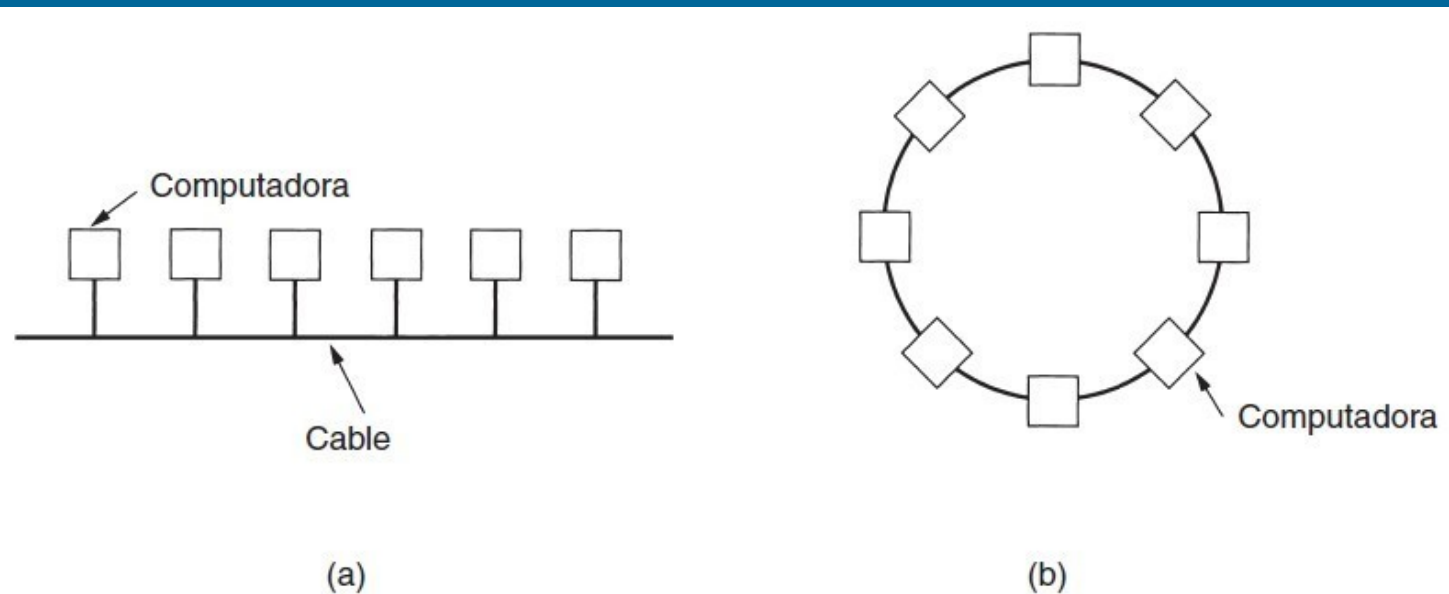


Figura 1-7. Dos redes de difusión. (a) De bus. (b) De anillo.

HARDWARE DE REDES

Redes de área metropolitana (MAN): comprende una ciudad

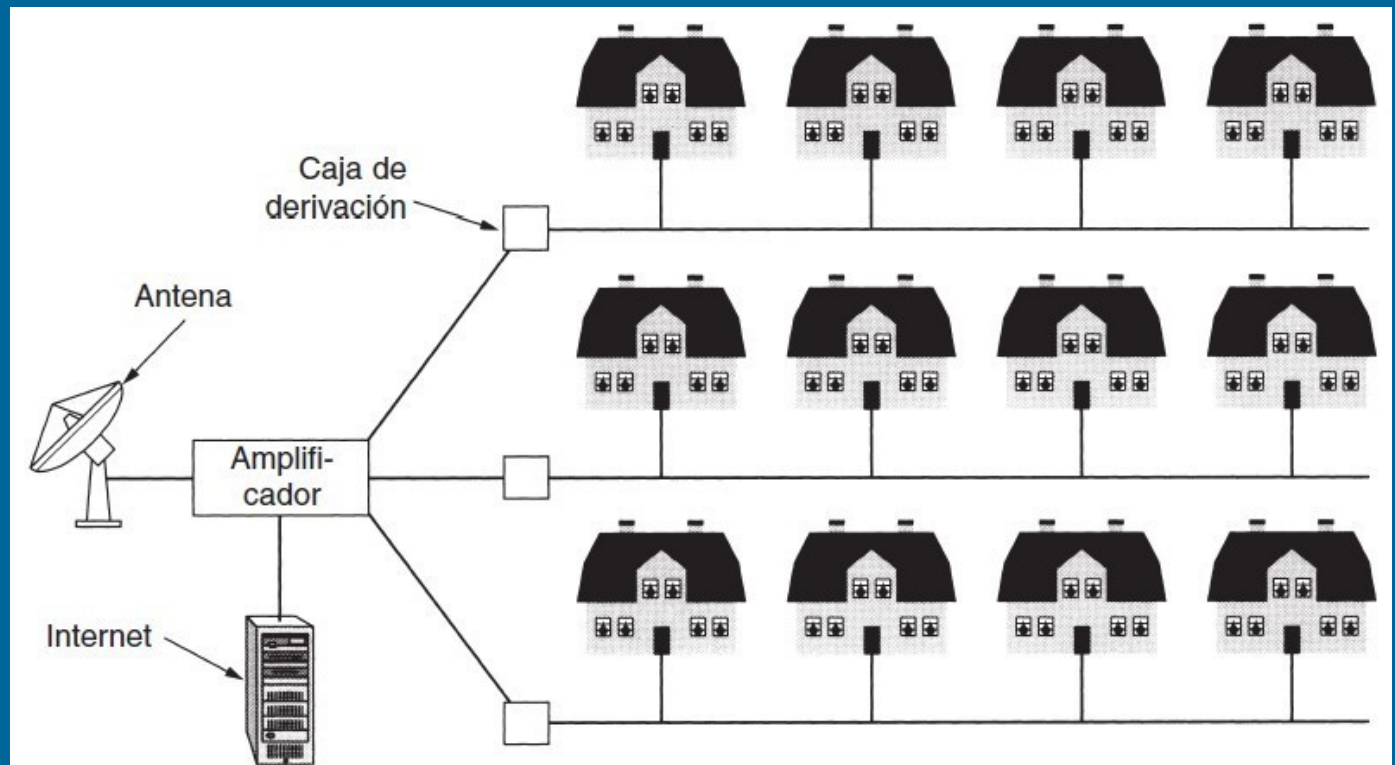


Figura 1-8. Una red de área metropolitana, basada en TV por cable.

HARDWARE DE REDES

Redes de área amplia (WAN): abarca un país
Compañías telefónica y Proveedores de servicios de Internet.

Componentes de la SUBRED (Proveedor):

Líneas de transmisión. Conectan Enrutadores.

Elementos de conmutación. Conectan líneas de Transmisión.

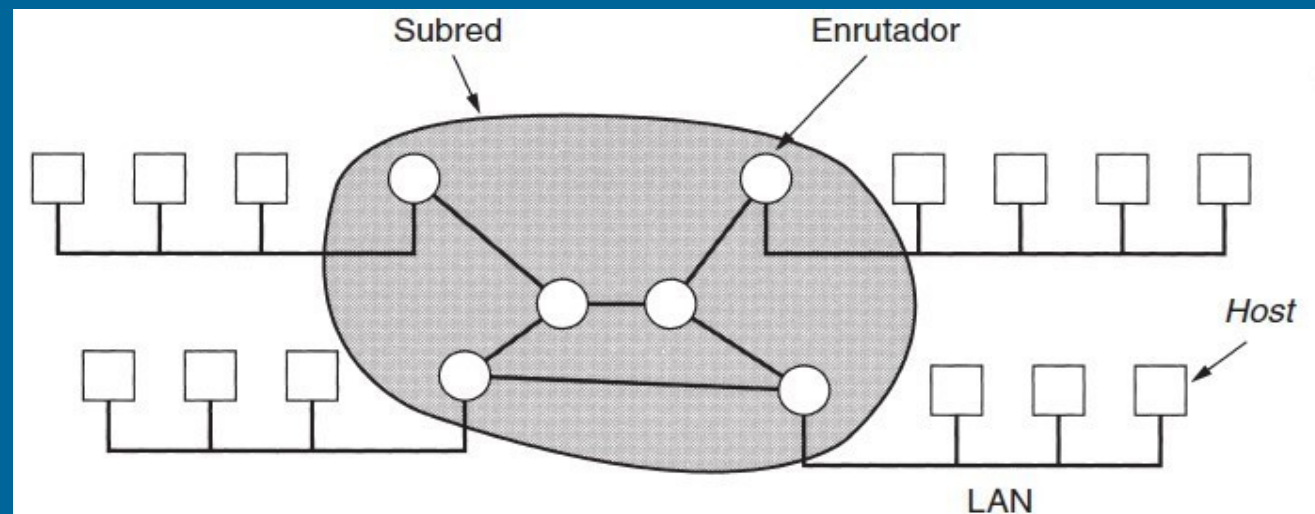


Figura 1-9. Relación entre *hosts* de LANs y la subred.

HARDWARE DE REDES

Redes de área amplia (WAN):

Términos.

Almacenamiento y Reenvío (store and forward). se almacena hasta que la línea de salida requerida esté libre y luego se reenvía.

Subred. conjunto de enrutadores y líneas de comunicación que mueven paquetes del *host* de origen al de destino.

Conmutación de paquete. El mensaje se divide en paquetes con un numero de secuencia.

Algoritmo de enrutamiento. La manera en que un enrutador toma una decisión.

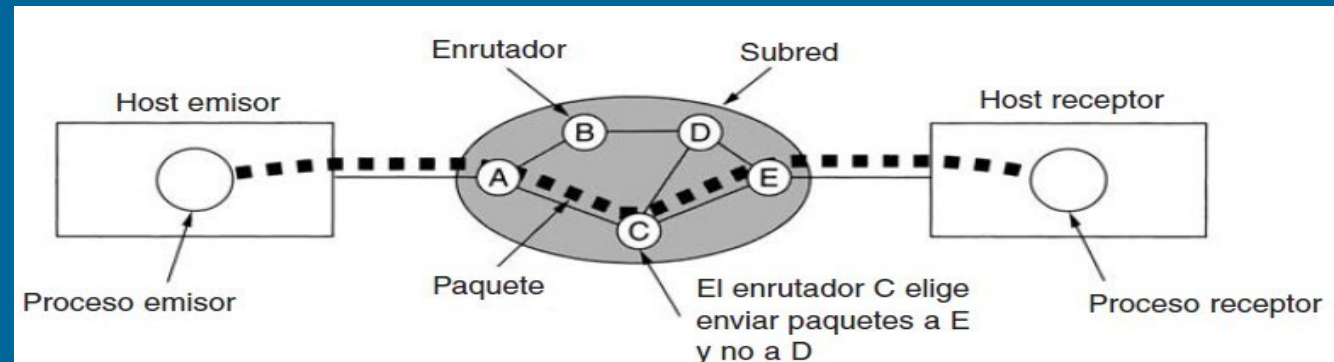


Figura 1-10. Flujo de paquetes desde un emisor a un receptor.

HARDWARE DE REDES

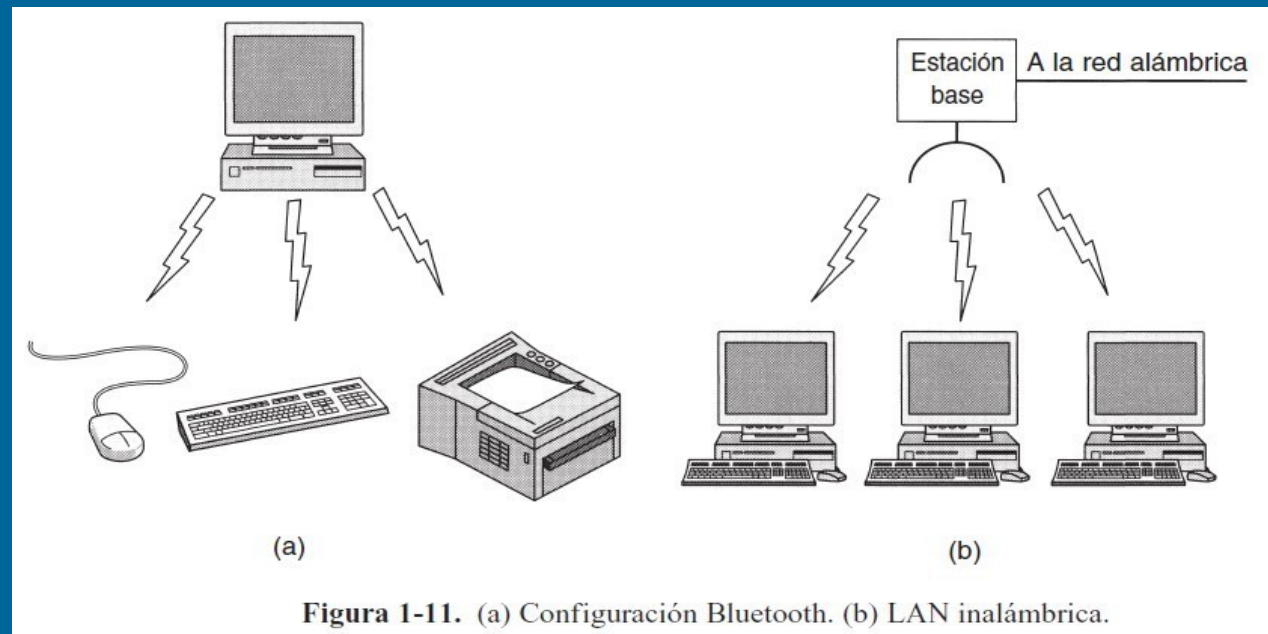
Redes inalámbricas:

Las redes inalámbricas se pueden dividir en tres categorías principales:

Interconexión de sistemas. Red inalámbrica de corto alcance, ejemplo Bluetooth

LANs inalámbricas. estándar para las LANs inalámbricas. **IEEE 802.11**

WANs inalámbricas. Ejemplo Red de Telefonía Celular



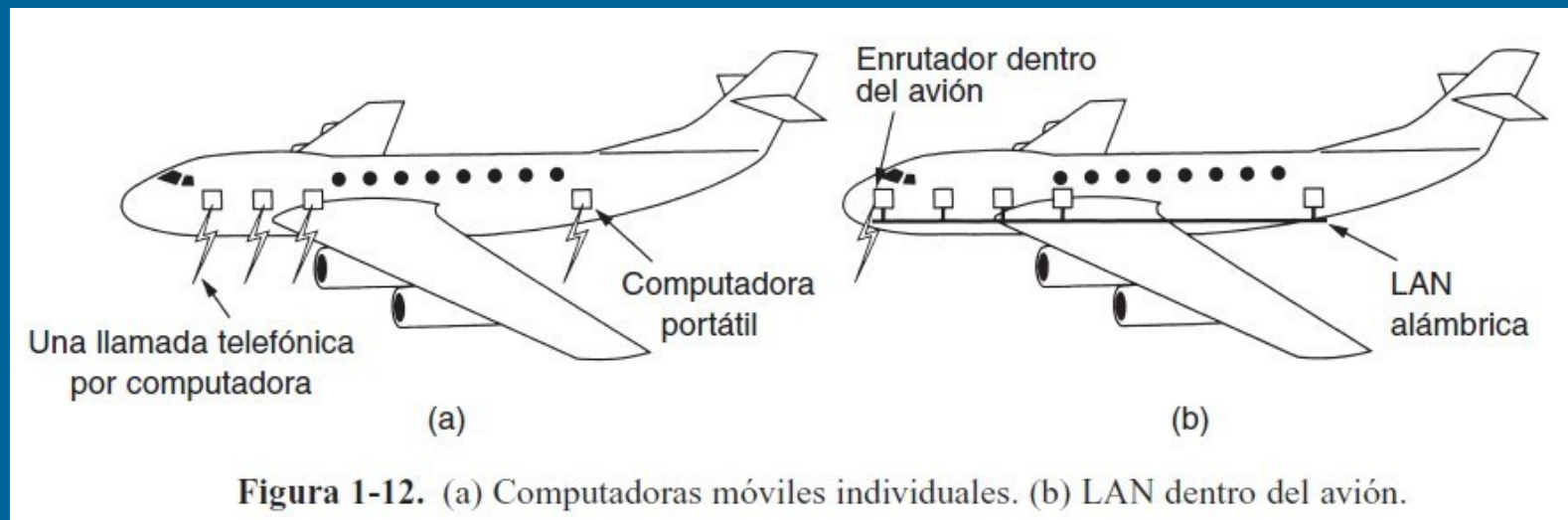
HARDWARE DE REDES

Redes inalámbricas:

Teléfonos Celulares.

WANs inalámbricas. Servicio de distribución local Multipuntos. Acceso Inalámbrico de Internet de alta Velocidad. Estándar (IEEE 802.16)

Ejemplo de un aeroplano con una serie de personas que utilizan módems y los teléfonos de los respaldos para llamar a la oficina.



HARDWARE DE REDES

Redes Domesticas e Interredes:

Muchos dispositivos son capaces de estar conectados en red. Algunas de las categorías más evidentes son las siguientes:

Computadoras (de escritorio, portátiles, PDAs, periféricos compartidos).

Entretenimiento (TV, DVD, VCR, videocámara, cámara fotográfica, estereofónicos, MP3).

Aparatos electrodomésticos (horno de microondas, refrigerador, reloj, horno, aire acondicionado, luces).

Telemetría (alarmas contra fuego y robo, cámaras de seguridad)

La idea fundamental es que en el futuro la mayoría de los hogares estarán preparados para conectividad de redes.

Cualquier dispositivo del hogar será capaz de comunicarse con todos los demás dispositivos y todos podrán accederse por Internet.

HARDWARE DE REDES

Redes Domésticas:

PROPIEDADES

1. La red y los dispositivos deben ser fáciles de instalar.
2. La red y los dispositivos deben estar plenamente probados en producción y en la operación.
3. El precio bajo es esencial para el éxito.
4. La principal aplicación podría implicar multimedia, por lo que la red necesita capacidad suficiente.
5. Se podría empezar con uno o dos dispositivos y expandir de manera gradual el alcance de la red (Que interface se va a utilizar, y debe ser estable por un largo tiempo).
6. La seguridad y la confianza serán muy importantes

HARDWARE DE REDES

Interredes:

Se forma cuando se interconectan redes diferentes

Los términos SUBREDES, REDES e INTERREDES con frecuencia se confunden.

La SUBRED tiene más sentido en el contexto de una red de área amplia, donde se refiere a un conjunto de enrutadores y líneas de comunicación poseídas por el operador de redes.

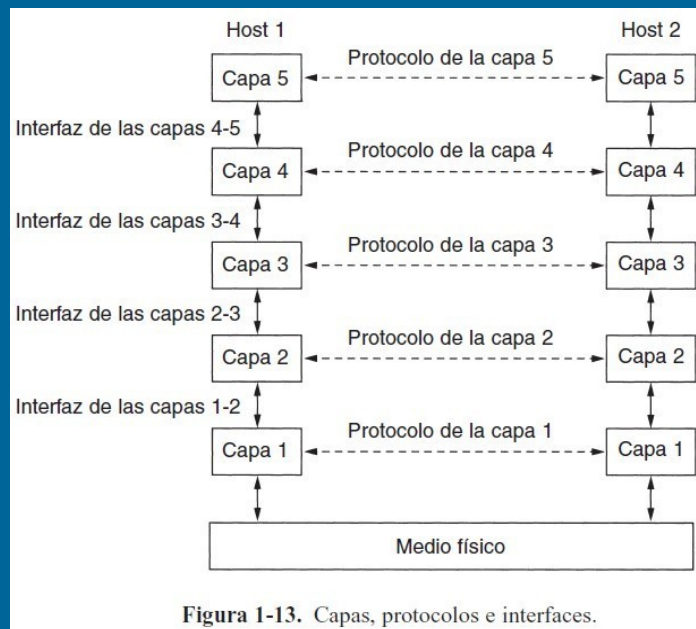
La combinación de una subred y sus hosts forma una RED. En el caso de una LAN, el cable y los hosts forman la Red.

Una INTERRED se forma cuando se interconectan redes diferentes

SOFTWARE DE REDES

Jerarquías de protocolos:

Capas o Niveles - Medio Físico - Interfaz



Para reducir la complejidad de su diseño, la mayoría de las redes están organizadas como una pila de **capas** o **niveles**, cada una construida a partir de la que está debajo de ella. El propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores, a las cuales no se les muestran los detalles reales de implementación de los servicios ofrecidos.

SOFTWARE DE REDES

Jerarquías de protocolos:

Arquitectura de Red. Es el Conjunto de capas y protocolos de una Red.

Pila de Protocolo. Lista de protocolos utilizados por un sistema, un protocolo por capa

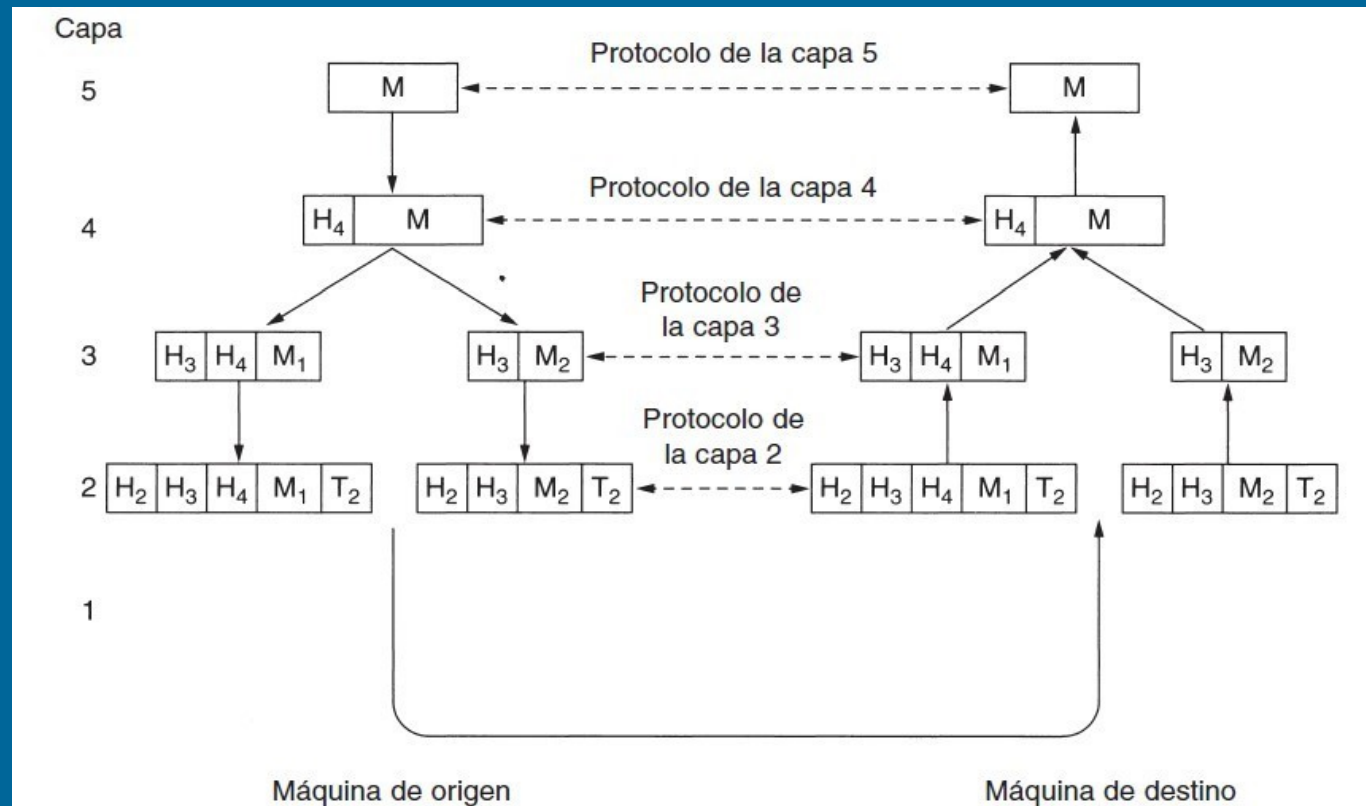


Figura 1-15. Ejemplo de flujo de información que soporta una comunicación virtual en la capa 5.

SOFTWARE DE REDES

Aspectos de diseño de las capas:

Cada capa necesita un mecanismo para identificar a los emisores y a los receptores. Teniendo en cuenta que una red por lo general tiene "n" computadoras.

Direccionamiento (precisar un destino específico)

Reglas de la transferencia de datos. (Dirección en la que viajan los datos, determinar a cuántos canales lógicos corresponde la conexión y cuáles son sus prioridades).

Control de Errores. (códigos de detección y corrección de errores).

Control de Flujo. (evitar que un emisor rápido sature de datos a un receptor más lento)

Multiplexión (Cuando es inconveniente o costoso establecer una conexión separada para cada par de procesos de comunicación, la capa subyacente podría decidir utilizar la misma conexión para múltiples conversaciones sin relación entre sí).

Enrutamiento (decisión de bajo nivel para seleccionar uno de los circuitos disponibles dependiendo de la carga de tráfico actual)

SOFTWARE DE REDES

Las capas pueden ofrecer dos tipos de servicios a las capas que están sobre ellas:
orientados a la conexión y no orientados a la conexión

Servicios orientados a la conexión:

Creado como base en el Sistema Telefónico.

Para usar un servicio de red orientado a la conexión, el usuario del servicio primero establece una conexión, la utiliza y luego la abandona.

Al establecer la conexión, el emisor, el receptor y la subred realizan una **negociación** sobre los parámetros que se van a utilizar, como el tamaño máximo del mensaje, la calidad del servicio solicitado

Servicios no orientados a la conexión:

Creado como base en el Sistema Postal.

Cada mensaje (carta) lleva completa la dirección de destino y cada una se enruta a través del sistema, independientemente de las demás.

	Servicio	Ejemplo
Orientado a la conexión	Flujo confiable de mensajes	Secuencia de páginas
	Flujo confiable de bytes	Inicio de sesión remoto
	Conexión no confiable	Voz digitalizada
No orientado a la conexión	Datagrama no confiable	Correo electrónico basura
	Datagrama confirmado	Correo certificado
	Solicitud-respuesta	Consulta de base de datos

Figura 1-16. Seis tipos de servicio diferentes.

SOFTWARE DE REDES

Primitiva de servicio:

Un servicio se especifica formalmente como un conjunto de **primitivas** (operaciones) disponibles a un proceso de usuario para que acceda al servicio. Estas primitivas le indican al servicio que desempeñe alguna acción o reporte sobre una acción que ha tomado una entidad igual.

Las primitivas son llamadas al sistema.

Primitiva	Significado
LISTEN	Bloquea en espera de una conexión entrante
CONNECT	Establece una conexión con el igual en espera
RECEIVE	Bloquea en espera de un mensaje entrante
SEND	Envía un mensaje al igual
DISCONNECT	Da por terminada una conexión

Figura 1-17. Cinco primitivas de servicio para la implementación de un servicio simple orientado a la conexión.

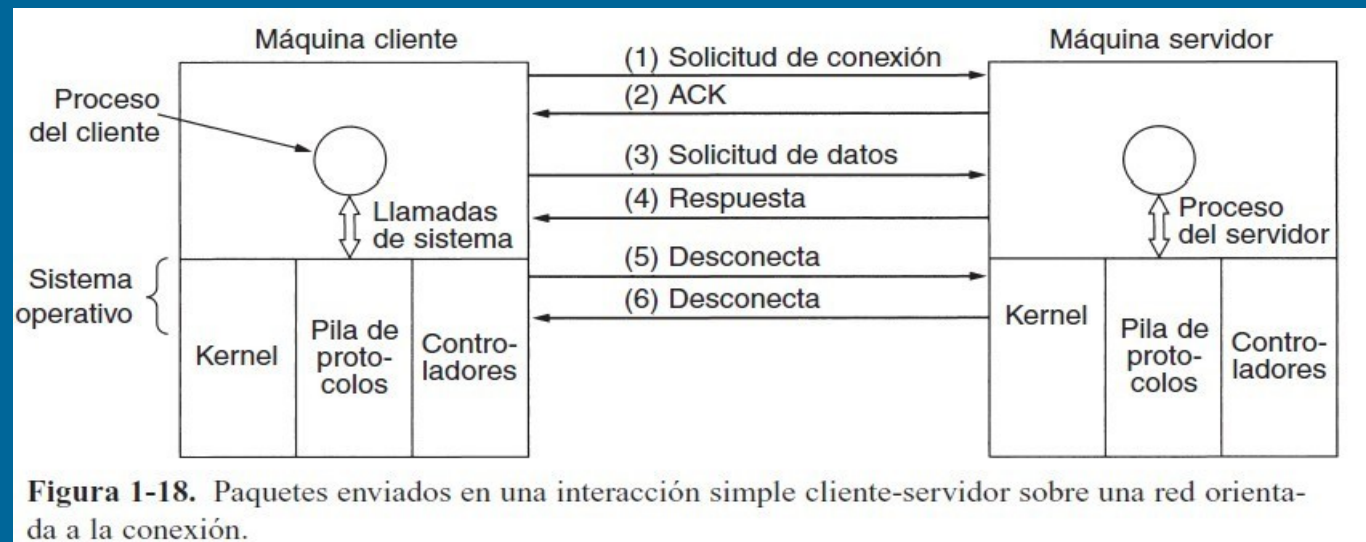
SOFTWARE DE REDES

Primitiva de servicio:

Ejemplo de las primitivas de servicio: implementar un flujo de bytes confiable (orientado a la conexión) en un ambiente cliente-servidor.

El servidor ejecuta LISTEN para indicar que está preparado para aceptar las conexiones entrantes.

El proceso del cliente ejecuta CONNECT para establecer una conexión con el servidor. El paso siguiente es que el servidor ejecute RECEIVE para prepararse para aceptar la primera solicitud.



SOFTWARE DE REDES

Relación de servicios a protocolos:

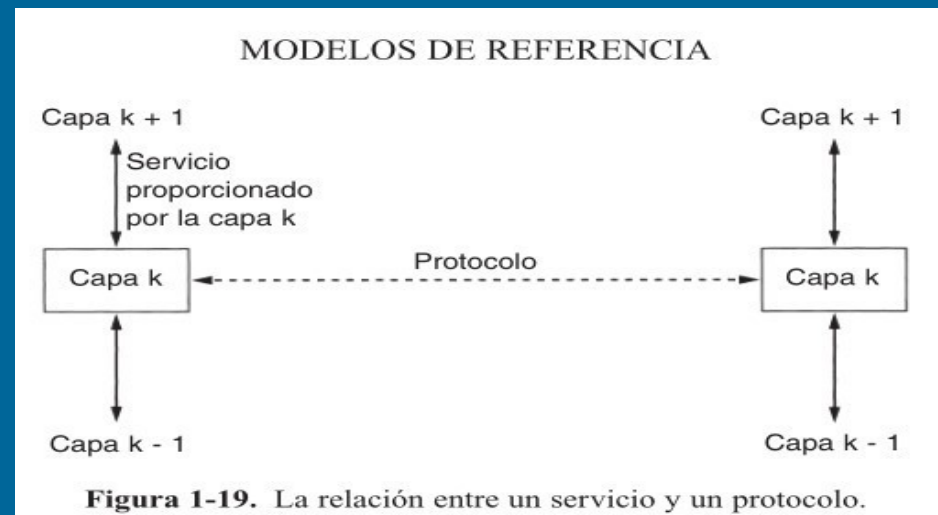
Servicios y protocolos son conceptos distintos, aunque con frecuencia se confunden

SERVICIO.

Un **servicio** es un conjunto de primitivas (**operaciones**) que una capa proporciona a la capa que está sobre ella. El servicio define qué operaciones puede realizar la capa en beneficio de sus usuarios, pero no dice nada de cómo se implementan tales operaciones.

PROTOCOLO.

Un *protocolo*, en contraste, es un conjunto de reglas que rigen el formato y el significado de los paquetes, o mensajes, que se intercambiaron las entidades iguales en una capa. Las entidades utilizan protocolos para implementar sus definiciones del servicio.



MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

El modelo OSI está basado en una propuesta desarrollada por **ISO** (Organización Internacional de Estándares) como un primer paso hacia la estandarización internacional de los protocolos utilizados en varias capas.

El modelo se llama **OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) de ISO** porque tiene que ver con la conexión de sistemas abiertos, es decir, sistemas que están abiertos a la comunicación con otros sistemas.

Lo llamaremos para abreviar **Modelo OSI**.

El Modelo OSI tiene siete capas.

Física
Enlace de Datos
Red
Transporte
Sesión
Presentación
Aplicación.

MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

Los principios que se aplicaron para llegar a dichas capas:

1. Una capa se debe crear donde se necesite una abstracción diferente.
2. Cada capa debe realizar una función bien definida.
3. La función de cada capa se debe elegir con la intención de definir protocolos estandarizados internacionalmente.
4. Los límites de las capas se deben elegir a fin de minimizar el flujo de información a través de las interfaces.
5. La cantidad de capas debe ser suficientemente grande 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

Martes, 18 de Marzo de 2025

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

1. CAPA FISICA

En esta capa se lleva a cabo la transmisión de bits puros a través de un canal de comunicación.

Asegurar que cuando un lado envía un bit 1, éste se reciba en el otro lado como tal, no como bit 0.

2. CAPA DE ENLACE DE DATOS.

La tarea principal de esta capa es transformar un medio de transmisión puro en una línea de comunicación que, al llegar a la capa de red, aparezca libre de errores de transmisión. **Manejo de Errores.**

El emisor fragmenta los datos de entrada en **tramas de datos** y transmitiendo las tramas de manera secuencial.

Si el servicio es confiable, el receptor confirma la recepción correcta de cada trama devolviendo una **trama de confirmación de recepción.**

MODELOS DE REFERENCIA

Martes, 18 de Marzo de 2025

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

3. CAPA DE RED.

Esta capa controla las operaciones de la subred. Un aspecto clave del diseño es determinar cómo se enrutan los paquetes desde su origen a su destino. Las rutas pueden estar basadas en tablas estáticas (enrutamiento estático) o enrutamiento dinámico.

La capa de red tiene que resolver todos los problemas para que las redes heterogéneas se interconecten y sea transparente para el usuario final.

4. CAPA DE TRANSPORTE

La función básica de esta capa es aceptar los datos provenientes de las capas superiores, dividirlos en unidades más pequeñas si es necesario, pasar éstas a la capa de red y asegurarse de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo. **Conexión de Extremo a Extremo.**

MODELOS DE REFERENCIA

Martes, 18 de Marzo de 2025

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

5. CAPA DE SESION

Esta capa permite que los usuarios de máquinas diferentes establezcan **sesiones** entre ellos. Las sesiones ofrecen varios servicios, como el **control de diálogo**, **administración de token** (que impide que las dos partes traten de realizar la misma operación crítica al mismo tiempo) y **sincronización**

6. CAPA DE PRESENTACION

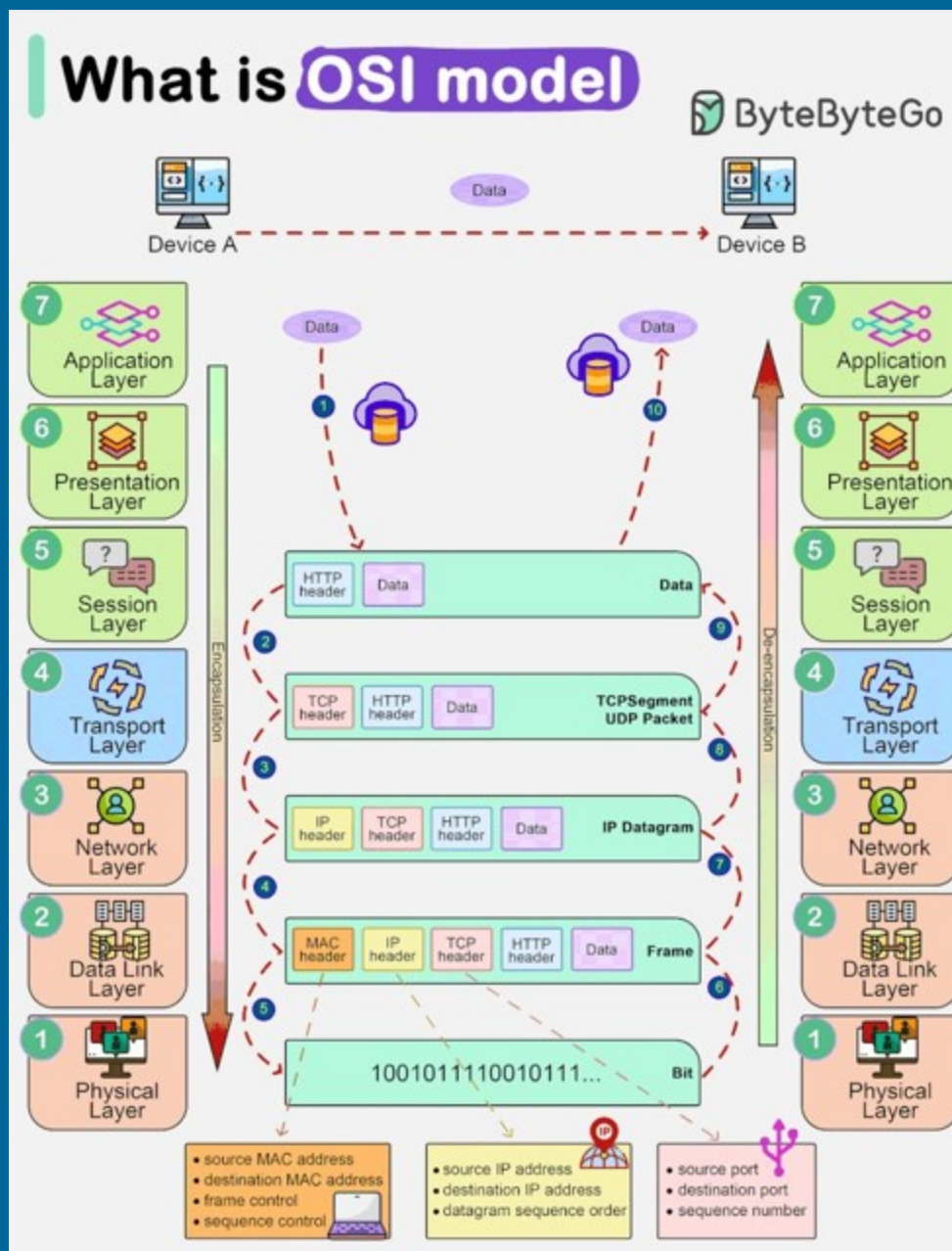
A diferencia de las capas inferiores, a las que les corresponde principalmente mover bits, a la **capa de presentación** le corresponde la sintaxis y la semántica de la información transmitida.

7. CAPA DE APLICACION

Esta capa contiene varios protocolos que los usuarios requieren con frecuencia. Un protocolo de aplicación de amplio uso es **HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto)**, que es la base de WWW (World Wide Web).

MODELOS DE REFERENCIA

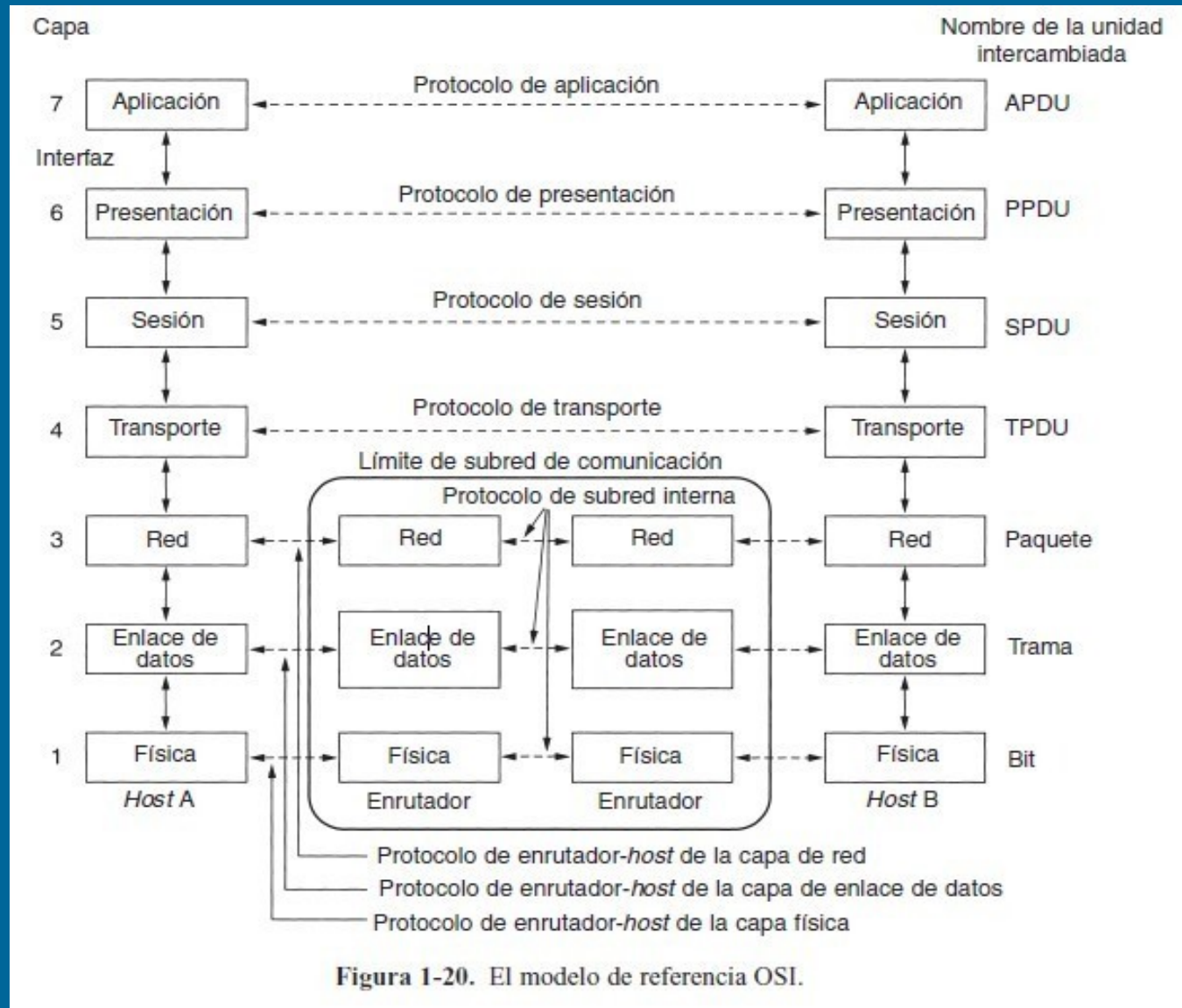
Martes, 18 de Marzo de 2025



MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

Martes, 18 de Marzo de 2025

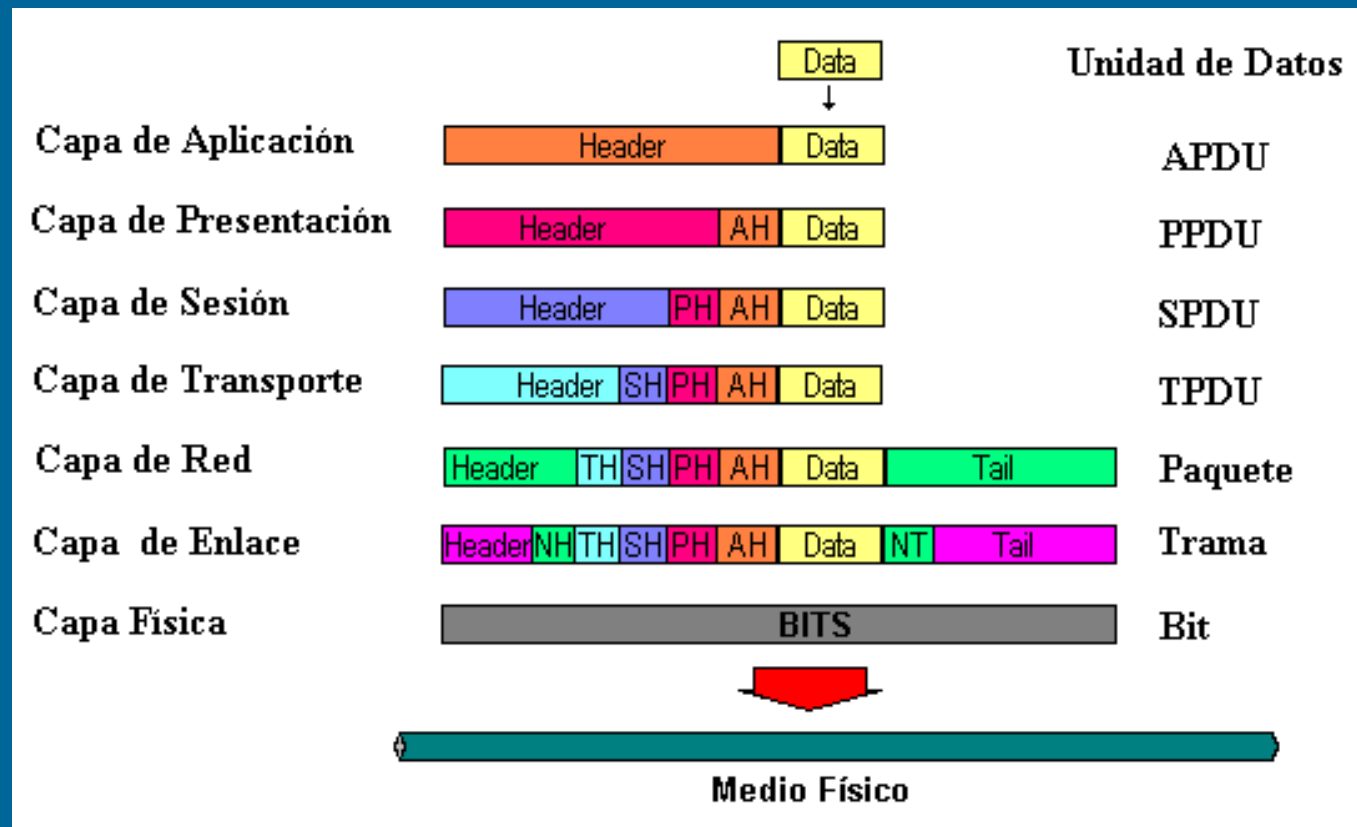


MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA OSI:

Martes, 18 de Marzo de 2025

PDU unidades de datos de protocolo, «*Protocol Data Unit*»



MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA TCP/IP:

Veamos ahora el modelo de referencia usado en la abuela de todas las redes de computadoras de área amplia, ARPANET, y en su sucesora, Internet

ARPANET fue una red de investigación respaldada por el DoD (Departamento de Defensa de Estados Unidos).

Con el tiempo, conectó cientos de universidades e instalaciones gubernamentales mediante líneas telefónicas alquiladas.

Posteriormente, cuando se agregaron redes satelitales y de radio, los protocolos existentes tuvieron problemas para interactuar con ellas, por lo que se necesitaba una nueva arquitectura de referencia.

Más tarde, esta arquitectura se llegó a conocer como **el modelo de referencia TCP/IP**.

MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA TCP/IP:

Martes, 18 de Marzo de 2025

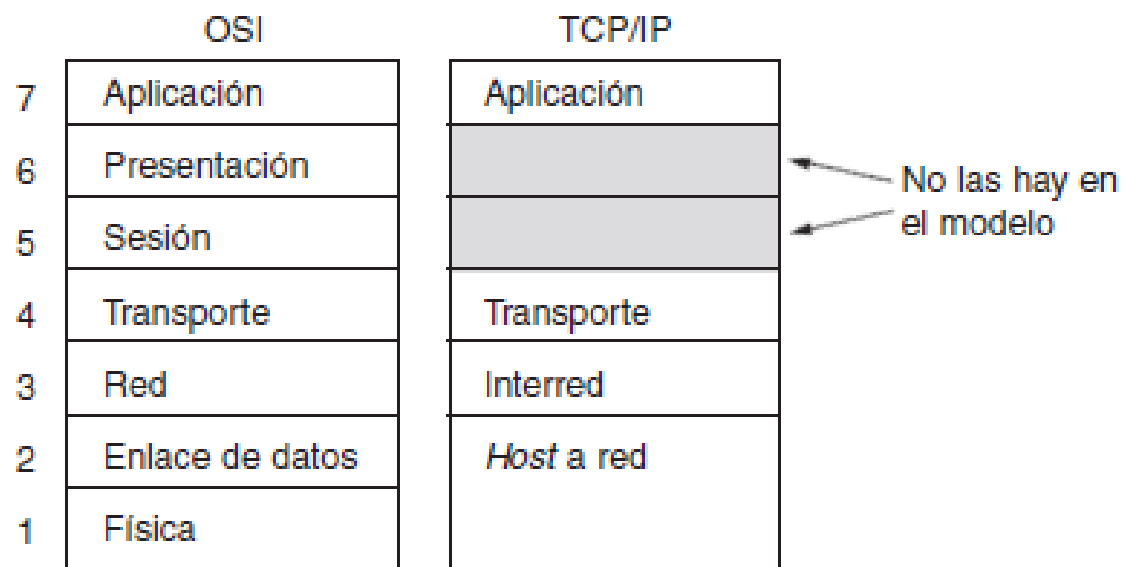


Figura 1-21. El modelo de referencia TCP/IP.

MODELOS DE REFERENCIA

Martes, 18 de Marzo de 2025

EL MODELO DE REFERENCIA TCP/IP:

Capa de Interred:

Elección de una red de conmutación de paquetes basada en una capa de interred **no orientada a la conexión**.

La capa de interred define un paquete de formato y protocolo oficial llamado **IP (Protocolo de Internet)**. El trabajo de la capa de interred es entregar paquetes IP al destinatario.

El enrutamiento de paquetes es claramente el aspecto principal, con el propósito de evitar la congestión.

Capa de Transporte:

Está diseñada para permitir que las entidades iguales en los *hosts* de origen y destino puedan llevar a cabo una conversación. Dos protocolos:

TCP (Protocolo de Control de Transmisión), es un protocolo confiable, orientado a la conexión, que permite que un flujo de bytes que se origina en una máquina se entregue sin errores en cualquier otra máquina en la interred.

UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario), es un protocolo no confiable y no orientado a la conexión para aplicaciones que no desean la secuenciación o el control de flujo de TCP

MODELOS DE REFERENCIA

EL MODELO DE REFERENCIA TCP/IP:

Martes, 18 de Marzo de 2025

Capa de Aplicación:

Contiene todos los protocolos de nivel más alto. Los primeros incluyeron una terminal virtual (TELNET), transferencia de archivos (FTP) y correo electrónico (SMTP)

Capa Host to Red:

Debajo de la capa de interred hay un gran vacío. El modelo de referencia TCP/IP en realidad no dice mucho acerca de lo que pasa aquí, excepto que puntualiza que el *host* se tiene que conectar a la red mediante el mismo protocolo para que le puedan enviar paquetes IP.

MODELOS DE REFERENCIA

El modelo de referencia TCP/IP

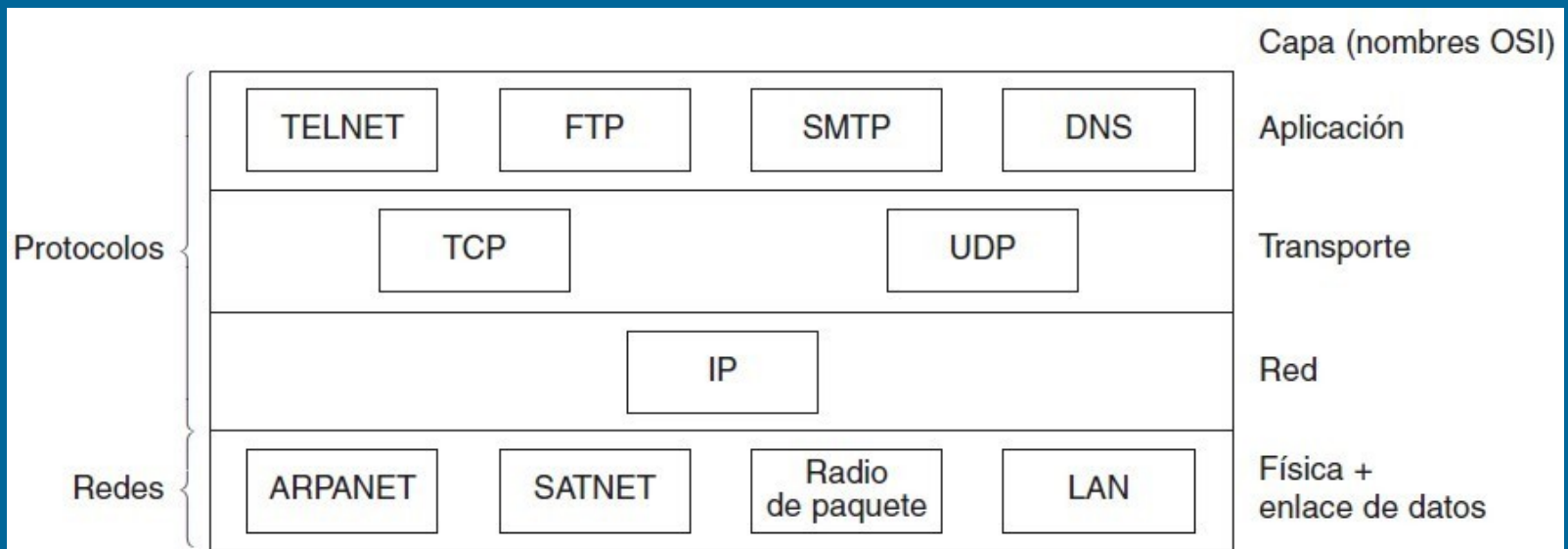


Figura 1-22. Protocolos y redes en el modelo TCP/IP inicialmente.

MODELOS DE REFERENCIA

COMPARACION ENTRE LOS MODELOS DE REFERENCIA OSI y TCP/IP:

Tres conceptos son básicos para el **modelo OSI**:

1. **Servicios.**
2. **Interfaces.**
3. **Protocolos.**

La contribución más grande del modelo OSI es que hace explícita la distinción entre estos tres conceptos. Cada capa desempeña algunos servicios para la capa que está arriba de ella. La definición de **servicio indica qué hace la capa**, no la forma en que la entidad superior tiene acceso a ella, o cómo funciona dicha capa.

Originalmente, el modelo TCP/IP no distinguía entre servicio, interfaz y protocolo, aunque con el tiempo se ha tratado de readaptarlo con **el propósito de hacerlo más parecido al OSI.**

MODELOS DE REFERENCIA

COMPARACION ENTRE LOS MODELOS DE REFERENCIA OSI y TCP/IP:

El modelo de referencia **OSI** se vislumbró *antes* de que se inventaran los protocolos correspondientes.

Esta clasificación significa que el modelo no estaba diseñado para un conjunto particular de protocolos, un hecho que lo hizo general.

Con **TCP/IP** sucedió lo contrario: **los protocolos llegaron primero** y el modelo fue en realidad una descripción de los protocolos existentes. No había problemas para ajustar los protocolos al modelo. Encajaban a la perfección.

MODELOS DE REFERENCIA

COMPARACION ENTRE LOS MODELOS DE REFERENCIA OSI y TCP/IP:

Los protocolos del modelo OSI están mejor **ocultos** que los del modelo TCPI/IP y se pueden reemplazar fácilmente conforme cambia la tecnología. La facilidad para realizar tales cambios es uno de los objetivos principales de tener protocolos en capas.

En el modelo OSI, originalmente la capa de enlace de datos sólo trataba con redes de punto a punto. Cuando llegaron las redes de difusión, se tuvo que extender una nueva subcapa en el modelo, subcapa LLC, Control de Enlace Lógico.

El modelo OSI soporta ambas comunicaciones en la **capa de Red**, Orientado a la conexión y No Orientado a la Conexión; pero en la **capa de Transporte** sólo la de comunicación orientada a la conexión.

MODELOS DE REFERENCIA

COMPARACION ENTRE LOS MODELOS DE REFERENCIA OSI y TCP/IP:

El modelo TCP/IP sólo tiene un modo en la capa de red (no orientado a la conexión) pero soporta ambos modos en la capa de transporte (TCP y UDP), lo que da a los usuarios la oportunidad de elegir. Esta elección es importante especialmente para protocolos sencillos de solicitud-respuesta.

Una diferencia patente entre los dos modelos es el número de capas: **el modelo OSI tiene siete y el TCP/IP sólo cuatro**. Los dos tienen capas de (inter)red, transporte y aplicación, pero las otras capas son diferentes.

MODELOS DE REFERENCIA

CRITICA AL MODELO DE REFERENCIA OSI y LOS PROTOCOLOS:

Cuatro puntos críticos para el modelo OSI:

1. Aparición inoportuna.
2. Mala tecnología.
3. Malas implementaciones.
4. Malas políticas.

1. Aparición inoportuna.

El tiempo en que se establece un estándar es absolutamente crítico para el éxito. Los protocolos TCP/IP competidores ya eran ampliamente utilizados por las universidades investigadoras al momento en que aparecieron los protocolos OSI.

2. Mala tecnología.

La elección de las siete capas fue más política que técnica, y dos de las capas (la de sesión y la de presentación) están casi vacías, mientras que las otras dos (la de enlace de datos y la de red) están saturadas.

MODELOS DE REFERENCIA

CRITICA AL MODELO DE REFERENCIA OSI y LOS PROTOCOLOS:

3. Malas implementaciones.

Ante la enorme complejidad del modelo y los protocolos, no es de sorprender que las implementaciones iniciales fueran grandes, pesadas y lentas.

En contraste, una de las primeras implementaciones de TCP/IP era parte de UNIX de Berkeley y fue bastante buena (sin mencionar que era gratis). Las personas pronto empezaron a utilizarla, lo que la llevó a un uso mayor por la comunidad, y esto a su vez condujo a mejoras que la llevaron a un mayor uso en la comunidad.

4. Malas políticas.

Se tenía la idea de que OSI sería la criatura de los ministerios de telecomunicaciones de Europa, de la comunidad europea y más tarde del gobierno de los Estados Unidos.

MODELOS DE REFERENCIA

CRITICA AL MODELO DE REFERENCIA TCP/IP y LOS PROTOCOLOS:

El modelo de referencia TCP/IP y los protocolos también tienen sus problemas.

El modelo TCP/IP no distingue claramente los conceptos de servicio, interfaz y protocolo. Una buena ingeniería de software requiere la diferenciación entre la especificación y la implementación, algo que OSI hace con mucho cuidado y que TCP/IP no hace.

El modelo TCP/IP no es general del todo y no está bien ajustado para describir ninguna pila de protocolos más que de TCP/IP. Por ejemplo, es completamente imposible tratar de utilizar el modelo TCP/IP para describir Bluetooth.

El modelo TCP/IP no distingue (ni menciona) las capas física y de enlace de datos. Son completamente diferentes. Un modelo adecuado debería incluir ambas como capas separadas. El modelo TCP/IP no hace esto.

Los **protocolos IP y TCP** se idearon e implementaron con sumo cuidado, muchos de los demás protocolos fueron hechos con fines específicos.

MODELOS DE REFERENCIA

RESUMEN:

A pesar de sus problemas, el *modelo* OSI (excepto las capas de sesión y presentación) ha probado ser excepcionalmente útil en la exposición de redes de computadoras. En contraste, los *protocolos* OSI no han sido muy populares.

Sucede lo contrario con TCP/IP: el *modelo* es prácticamente inexistente, pero los *protocolos* tienen un amplio uso.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Existen muchos fabricantes y proveedores de redes, cada uno con sus propias ideas de cómo se deben hacer las cosas.

Los estándares no sólo permiten que computadoras diferentes se comuniquen, sino que también incrementan el mercado de productos que se ajustan al estándar.

Se dividen en dos categorías: de facto (“de hecho”) y de jure (“por derecho”).

Los estándares ***de facto*** son los que simplemente surgieron, sin ningún plan formal. La PC de IBM y sus sucesoras son estándares de facto para oficinas chicas y equipos domésticos porque docenas de fabricantes decidieron copiar exactamente las máquinas de IBM.


los estándares ***de jure*** son formales, legales, adoptados por alguna institución de estandarización autorizada. Ej: Puerto USB.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Los ESTÁNDARES DE JURE:

Formales, legales, adoptados por alguna

INSTITUCIÓN DE ESTANDARIZACIÓN AUTORIZADA.

- 
- Las establecidas por **acuerdos entre los gobiernos de cada país**
 - Las incluidas de **manera voluntaria, sin acuerdos entre organizaciones**

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Quién es quién en el mundo de las telecomunicaciones

La situación legal de las compañías telefónicas del mundo varía considerablemente de un país a otro. En un extremo están los Estados Unidos con sus 1500 empresas telefónicas privadas individuales.

Las empresas que dan servicios de comunicación al público se llaman **PORTADORAS COMUNES (CARRIERS)**. Las ofertas y precios son regulados por **Comisión Federal de Comunicaciones para el Tráfico Interestatal e Internacional. FCC**.

Los países en los cuales el **estado respectivo tiene el monopolio de todas las comunicaciones PTT (Administración de Correos, Telégrafos y Teléfonos)**

Con tantos proveedores diferentes de servicios, es claro que se necesita una compatibilidad a escala mundial para asegurarse de que las personas (y las computadoras) de un país puedan llamar a sus contrapartes en otro país.

Surge **ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones)**.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

Su trabajo era estandarizar las telecomunicaciones internacionales, luego se convirtió en una agencia de las Naciones Unidas.

La ITU tiene tres sectores principales:

1. Radiocomunicaciones (ITU-R). asignar frecuencias de radio en todo el mundo
2. Estandarización de telecomunicaciones (ITU-T). se ocupa de los sistemas telefónicos y de comunicación de datos.
3. Desarrollo (ITU-D). crear políticas, regulaciones y capacitaciones

La ITU-T tiene cuatro clases de miembros:

1. Gobiernos nacionales.
2. De sector.
3. Asociados.
4. Agencias reguladoras.

La tarea de la ITU-T es hacer recomendaciones técnicas sobre telefonía, telegrafía y las interfaces de comunicación de datos. Estas recomendaciones suelen convertirse en estándares reconocidos internacionalmente.

Ejemplo: el V.24 (también conocido RS-232), es el estándar común usado en los puertos serie.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

ISO

(Organización de Estándares Internacionales)

Es una organización voluntaria no surgida de un acuerdo, fundada en 1946. Sus miembros son las organizaciones de estándares nacionales de los 89 países miembro. Los más importantes son:

ANSI (Estados Unidos)

BSI (Gran Bretaña)

AFNOR (Francia)

DIN (Alemania)

La ISO emite estándares sobre una gran cantidad de temas, desde los más básicos (literalmente) como tuercas y tornillos, hasta el revestimiento de los postes telefónicos.

El proceso comienza cuando alguna de las Organizaciones de Estándares Nacionales siente la necesidad de un Estándar Internacional en un área determinada.

Se forma un grupo de trabajo para presentar un **CD (Borrador de Comité)**; luego pasa a un **DIS (Borrador de Estándar Internacional)**; se prepara, aprueba y publica el texto final del **IS (Estándar Internacional)**.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

IEEE

(Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

La mayor organización de profesionales del mundo.

Además de publicar multitud de periódicos y organizar cientos de conferencias cada año, el IEEE tiene un grupo de estandarización que desarrolla estándares en el área de ingeniería eléctrica y computación.

El comité 802 del IEEE ha estandarizado muchos tipos de LANs.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

IEEE

(Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

Número	Tema
802.1	Supervisión y arquitectura de LANs
802.2 ↓	Control lógico de enlace
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (se utilizó por un corto tiempo en plantas manufactureras)
802.5	Token ring (entrada de IBM al mundo de las LANs)
802.6 ↓	Cola dual, bus dual (primera red de área metropolitana)
802.7 ↓	Grupo de consultoría técnico de tecnologías de banda ancha
802.8 †	Grupo de consultoría de tecnologías de fibra óptica
802.9 ↓	LANs síncrona (para aplicaciones de tiempo real)
802.10 ↓	LANs virtuales y seguridad
802.11 *	LANs inalámbricas
802.12 ↓	Demanda de prioridad (AnyLAN de Hewlett-Packard)
802.13	Número de mala suerte. Nadie lo quiso
802.14 ↓	Módems de cable (desaparecido: primero surgió un consorcio en la industria)
802.15 *	Redes de área personal (Bluetooth)
802.16 *	Redes inalámbricas de área ancha
802.17	Anillo de paquete elástico

Figura 1-38. Los grupos de trabajo del 802. Los importantes se marcan con *. Los que se marcan con ↓ están en hibernación. El que tiene la † se desintegró.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Quién es quién en el mundo de los estándares de Internet

Cuando se configuró ARPANET, el DoD creó un comité informal para supervisarla. En 1983 se dio otro nombre al comité: **IAB (Consejo de Actividades de Internet)** y se le encomendó una misión un poco más amplia, que era la de mantener a los investigadores de ARPANET y de Internet apuntando más o menos en la misma dirección. El significado del acrónimo “IAB” se cambió a **Consejo para la Arquitectura de Internet**.

La comunicación se llevaba a cabo mediante una serie de informes técnicos denominados **RFCs (Solicitudes de Comentarios)**. Estos informes se almacenan en línea y se pueden descargar de www.ietf.org/rfc.

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Quién es quién en el mundo de los estándares de Internet

Para 1989 Internet había crecido tanto que este estilo sumamente informal dejó de ser funcional.

El IAB fue reorganizado en 1989 producto del crecimiento de Internet., en 2 Grupos de Trabajos:

IRTF (Fuerza de Trabajo para la Investigación sobre Internet). se concentra en proyectos de investigación a largo plazo

IETF (Fuerza de Trabajo para la Ingeniería de Internet). se encarga de proyectos de ingeniería a corto plazo.

Luego con el tiempo se crea la **Sociedad de Internet**, integrada por gente interesada en Internet. En cierto sentido, esta sociedad se asemeja al ACM (Asociación de Maquinaria Computacional) o al IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)

ESTANDARIZACIÓN DE REDES

Momento Oportuno de los Estándares. *“apocalipsis de los dos elefantes”*

Cuando se descubre primero el sujeto, hay una explosión de actividad de investigación en forma de exposiciones, documentos y reuniones. Después de un tiempo esta actividad disminuye, las empresas descubren el sujeto y surge la ola de miles de millones de dólares de inversión.

Es esencial que los estándares se escriban en el punto intermedio entre los dos “elefantes”. Si los estándares se escriben demasiado pronto, antes de que se termine la investigación, el tema podría no estar entendido por completo; el resultado son malos estándares. Si se escriben demasiado tarde, varias empresas podrían haber hecho ya inversiones importantes en diversas maneras de hacer las cosas que los estándares han ignorado.



Figura 1-23. El apocalipsis de los dos elefantes.