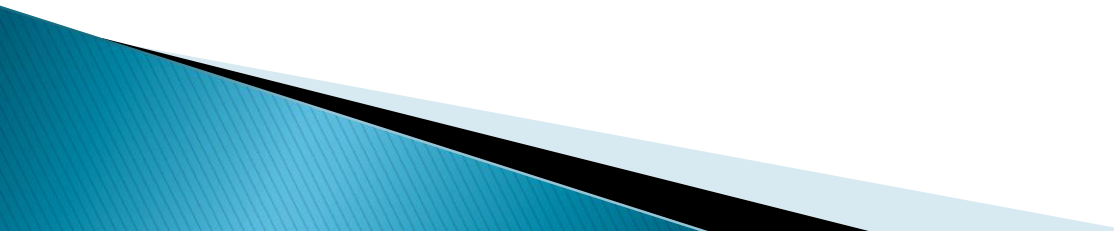


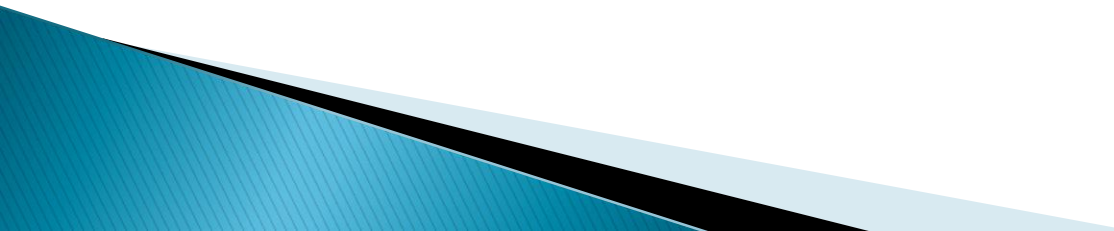
UD2. Redes Locales

1º DAM – Sistemas Informáticos

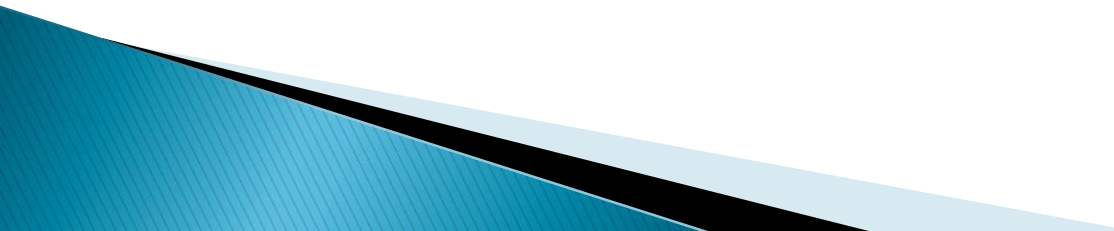
Índice

- ▶ Introducción a las redes locales.
 - ▶ Conceptos básicos.
 - ▶ Clasificación de las redes locales.
 - Titularidad de la red.
 - Topología.
 - Transferencia de la información.
 - Localización geográfica.
 - ▶ Normalización y organismos.
 - ▶ Introducción a la arquitectura de redes.
 - ▶ Ejemplos de arquitecturas de redes.
- 

Introducción

- ▶ Los ordenadores son máquinas especializadas en procesar información de acuerdo con las instrucciones recogidas en un programa.
 - ▶ No siempre la información se produce o se almacena en el lugar donde se procesa.
 - ▶ Esto añade la necesidad de transportar los datos desde su lugar de origen o almacenamiento hasta el de su proceso originando una comunicación.
- 

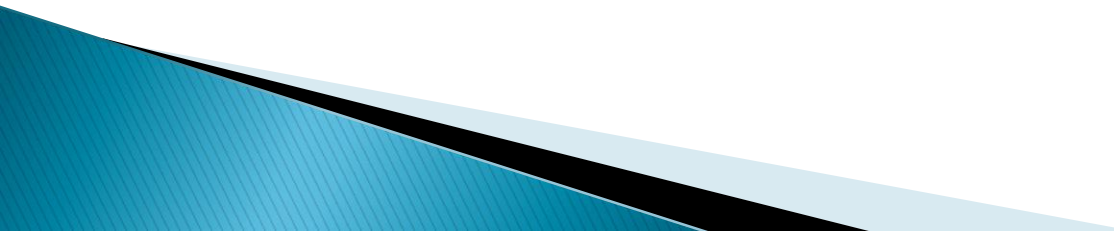
Introducción

- ▶ La base de cualquier comunicación es una transmisión de señal.
 - ▶ Las redes de ordenadores vienen a cubrir estos dos aspectos:
 - Transmisión.
 - Comunicación.
 - ▶ La red no solo debe entregar esta señal en su destino, sino que además debe garantizar que la información que originó el emisor llega al receptor y permanezca íntegro durante el recorrido.
- 

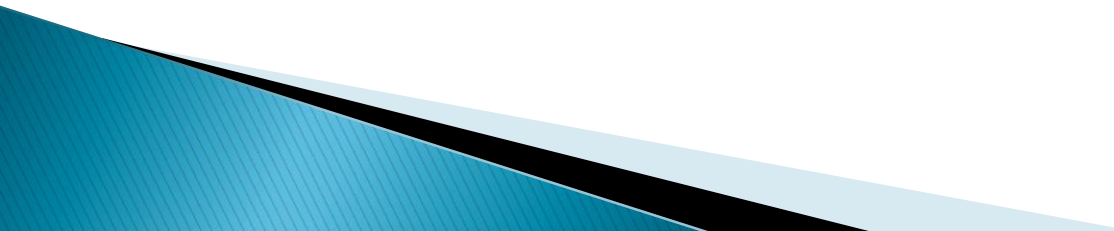
Introducción

- ▶ Una **red de área local** (LAN, Local Area Network) es un conjunto de elementos físicos y lógicos que proporcionan interconexión entre dispositivos en un área privada y restringida.
- ▶ La red de área local tiene entre otras las siguientes características:
 - Una **restricción geográfica**: el ámbito de una oficina, de la planta de un edificio, un edificio entero e incluso, un campus universitario.

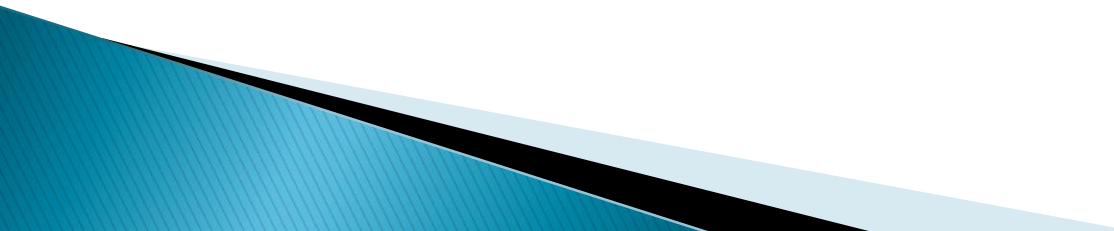
Introducción

- ▶ La red de área local tiene entre otras las siguientes características:
 - La **velocidad de transmisión** debe ser relativamente elevada.
 - La red de área local debe ser privada, toda la **red pertenece a la misma organización**.
 - **Fiabilidad en las transmisiones**. La tasa de error en una red de área local debe ser muy baja.
- 

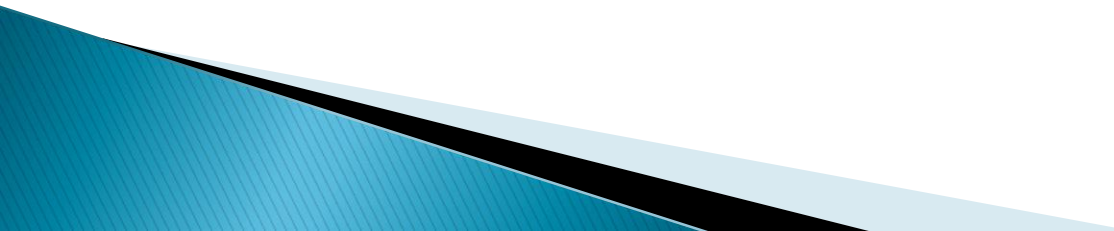
Introducción

- ▶ La principal función de una red consiste en que los ordenadores de la red puedan compartir recursos.
 - ▶ Hay dos maneras fundamentales de conexión de ordenadores personales en una red dependiendo de la ubicación de los recursos:
 - Redes entre iguales.
 - Cliente-servidor.
- 

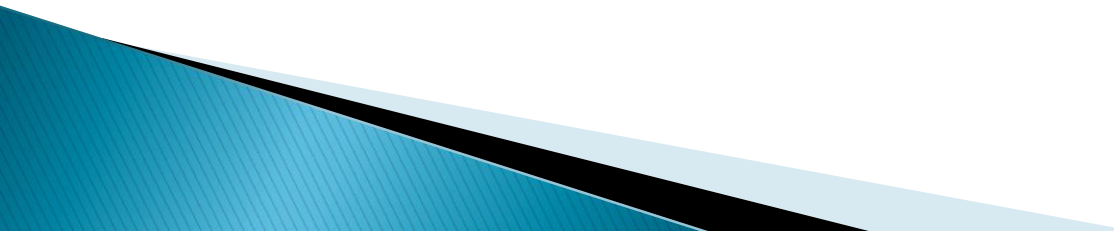
Introducción

- ▶ **Redes entre iguales.**
 - ▶ Todos los ordenadores pongan a disposición de los demás los recursos de que disponen fundamentalmente discos e impresoras.
 - ▶ Ningún ordenador está privilegiado, todos tienen las mismas funciones.
 - ▶ Este modo de organización es muy simple, pero se hace muy difícil el control de los recursos, puesto que los accesos cruzados son posibles en cualquier dirección.
- 

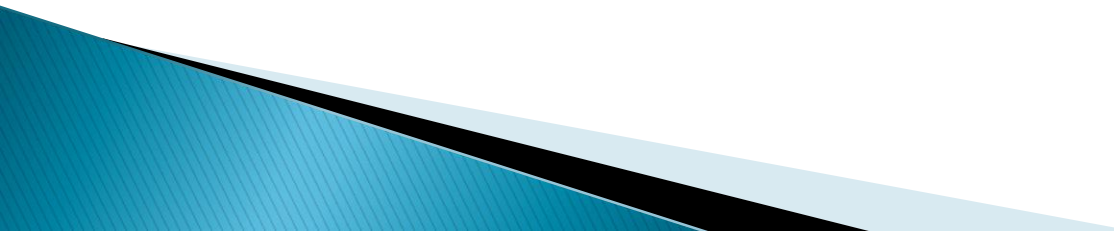
Introducción

- ▶ **Cliente-servidor.**
 - ▶ Consiste en privilegiar al menos a uno de los ordenadores añadiéndoles capacidades en forma de servicios, a estos ordenadores se les llama **servidores**.
 - ▶ El resto de los ordenadores de la red solicitarán servicios a estos servidores, creando así una estructura centralizada en la red.
- 

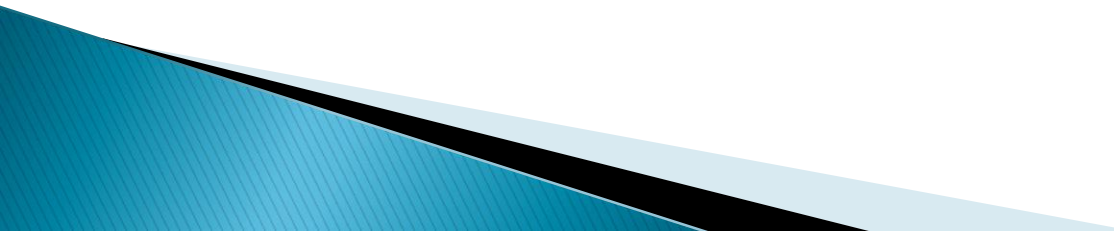
Introducción

- ▶ **Cliente-servidor.**
 - ▶ Este tipo de organización es mucho más fácil de controlar puesto que la administración de los servicios de la red está centralizada lo que permite automatizar en mayor grado el trabajo del administrador.
 - ▶ Los servidores de red llevan incorporado un sistema de cuentas y contraseñas de entrada que restringe los accesos a usuarios no autorizados.
- 

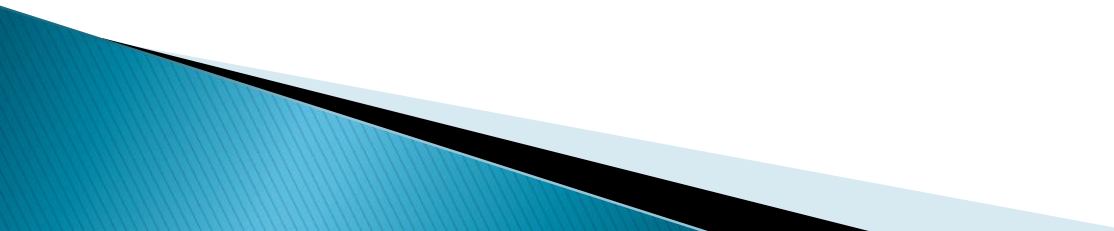
Conceptos básicos

- ▶ Una **red** es un conjunto de dispositivos (nodos) conectados por enlaces de un medio físico.
 - ▶ Un **nodo** puede ser un computador, una impresora o cualquier otro dispositivo capaz de enviar y/o recibir datos generados por otros nodos de la red.
- 

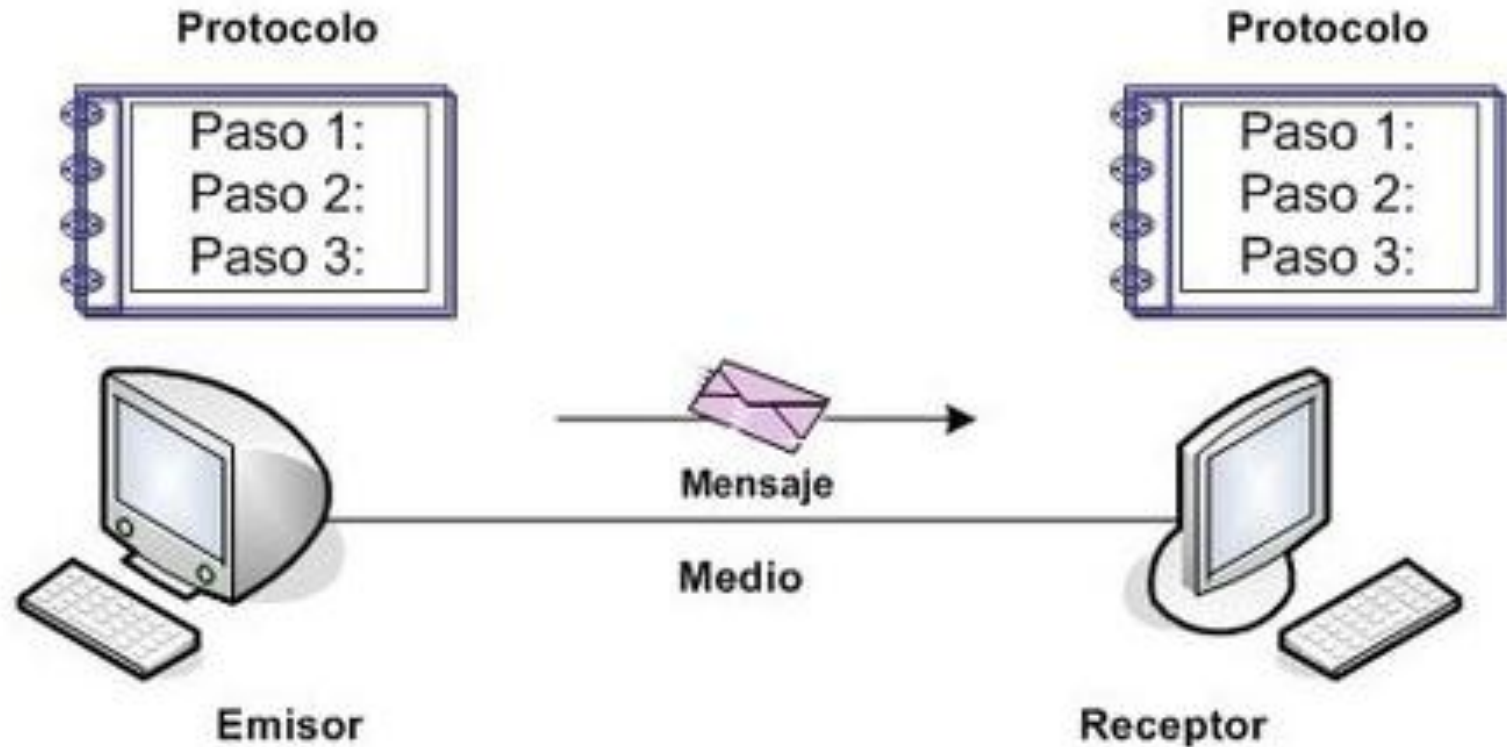
Conceptos básicos

- ▶ Al comunicarnos compartimos información.
 - ▶ Esta compartición puede ser local o remota.
 - ▶ Las comunicaciones locales se producen usualmente cara a cara, mientras que las comunicaciones remotas se dan a través de la distancia.
 - ▶ La **transmisión de datos** es el intercambio de datos entre dos dispositivos a través de alguna forma de medio de transmisión.
- 

Conceptos básicos

- ▶ Un sistema de transmisión de datos está formado por los siguientes componentes:
 - **Mensaje:** es la información a comunicar.
 - **Emisor:** es el dispositivo que envía los datos del mensaje.
 - **Receptor:** es el dispositivo que recibe el mensaje.
 - **Medio:** es el camino físico por el cual viaja el mensaje de emisor al receptor.
 - **Protocolo:** es un conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos.
- 

Conceptos básicos

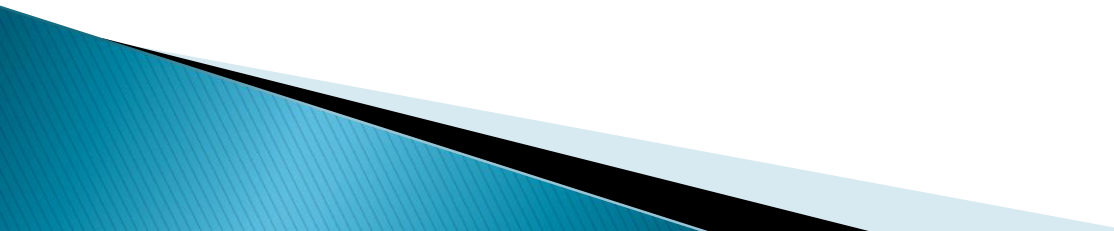


Conceptos básicos

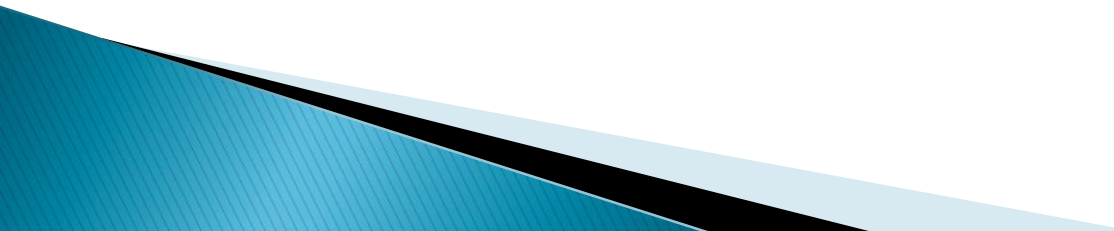
- ▶ Componentes de las redes:
 - Servidores.
 - Sistemas operacionales de red.
 - Estaciones.
 - Red:
 - Medios.
 - Elementos de interconexión.
 - Sistemas distribuidos.
 - Servicios.



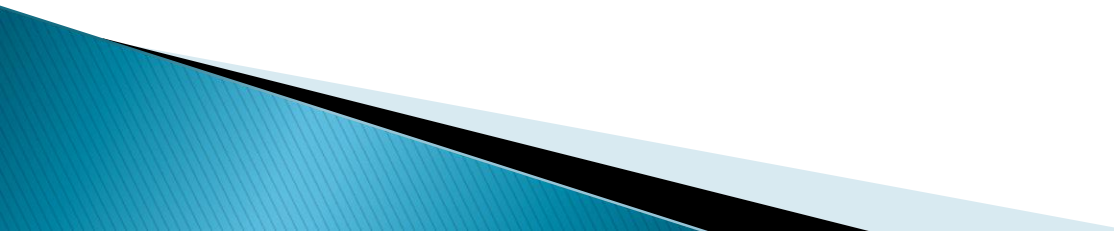
Clasificación de las redes

- ▶ Por la tecnología de transmisión:
 - Redes punto a punto.
 - Redes de difusión o broadcast.
 - ▶ Por los medios:
 - Cableados.
 - Inalámbricos.
 - ▶ Por la velocidad:
 - Alta velocidad.
 - Baja velocidad.
- 

Clasificación de las redes

- ▶ Por la configuración:
 - Redes basadas en servidor.
 - Redes peer to peer.
 - ▶ De acuerdo a la propiedad:
 - Pública.
 - Privada.
 - ▶ De acuerdo al tipo de tráfico:
 - Voz.
 - Vídeo.
 - Datos.
- 

Clasificación de las redes

- ▶ De acuerdo a la tecnología de la subred:
 - Conmutación de mensajes.
 - Conmutación de paquetes.
 - Conmutación de circuitos.
 - ▶ Según la topología física:
 - Estrella.
 - Anillo.
 - Bus.
 - Malla.
 - Árbol.
- 

Titularidad de la red

- ▶ Esta clasificación atiende a la propiedad de la red, dos tipos de redes:
 - **Redes dedicadas o privadas:** Una red dedicada es aquella en la que sus líneas de comunicación son diseñadas e instaladas por el usuario o administrador, o bien, alquiladas a las compañías de comunicaciones que ofrecen este tipo de servicio, y siempre para su uso exclusivo. Un ejemplo de este tipo de red puede ser la red local del aula de informática de un instituto.

Titularidad de la red

- ▶ Esta clasificación atiende a la propiedad de la red, dos tipos de redes:
 - **Redes compartidas o públicas:** son aquellas en las que las líneas de comunicación soportan información de diferentes usuarios. Se trata de redes de servicio público ofertadas por las compañías de telecomunicaciones bajo cuotas de alquiler en función de la utilización o bajo tarifas por tiempo. Pertenecen a este grupo las redes telefónicas conmutadas y las redes especiales para transmisión de datos. Ejemplos de este tipo de redes son: la red de telefonía fija, la red de telefonía móvil, las redes de fibra óptica, ...

Topología

- ▶ Una red informática está compuesta por equipos que están conectados entre sí mediante líneas de comunicación y elementos de hardware.
- ▶ Al arreglo físico, es decir a la configuración espacial de la red, se denomina **topología física**.

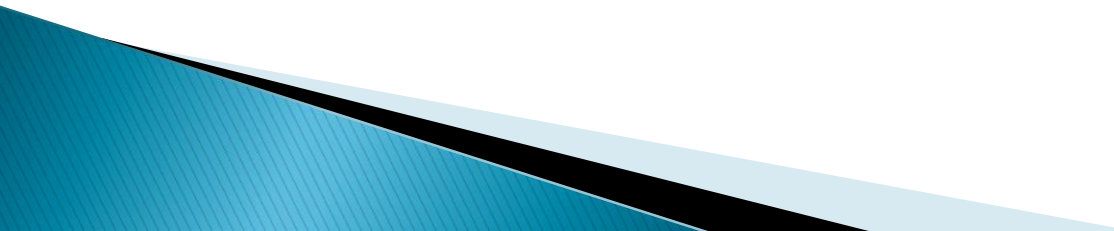
Topología

- ▶ Se distinguen las topologías siguientes:
 - Topología de **bus**.
 - Topología de **estrella**.
 - Topología en **anillo**.
 - Topología de **árbol**.
 - Topología de **mall**.

Topología

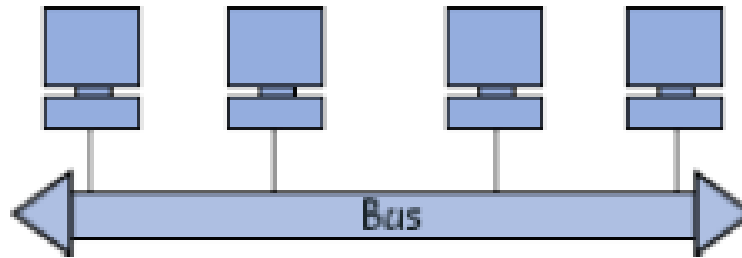
- ▶ La **topología lógica**, a diferencia de la topología física, representa la manera en que los datos viajan por las líneas de comunicación.
- ▶ Las topologías lógicas más comunes son:
 - Ethernet
 - Red en anillo
 - FDDI.

Topología

- ▶ **Topología de bus:**
 - ▶ Es la manera más simple en la que se puede organizar una red.
 - ▶ En la topología de bus, todos los equipos están conectados a la misma línea de transmisión mediante un cable, generalmente coaxial.
 - ▶ La palabra "bus" hace referencia a la línea física que une todos los equipos de la red.
- 

Topología

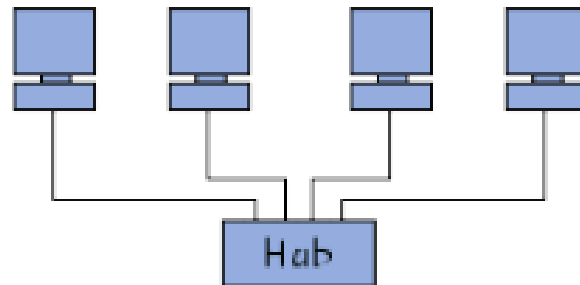
- ▶ Topología de bus:



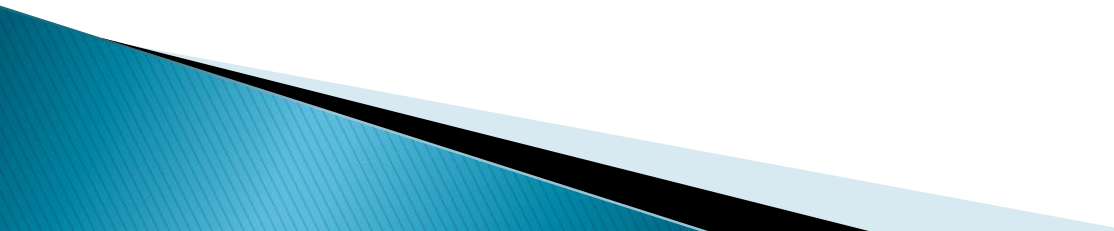
- ▶ La ventaja de esta topología es su facilidad de implementación y funcionamiento.
- ▶ Sin embargo, esta topología es altamente vulnerable, ya que si una de las conexiones es defectuosa, esto afecta a toda la red.

Topología

- ▶ **Topología de estrella:**
- ▶ Los equipos de la red están conectados a un hardware denominado **concentrador**.
- ▶ Es una caja que contiene un cierto número de sockets a los cuales se pueden conectar los cables de los equipos.
- ▶ Su función es garantizar la comunicación entre esos sockets.

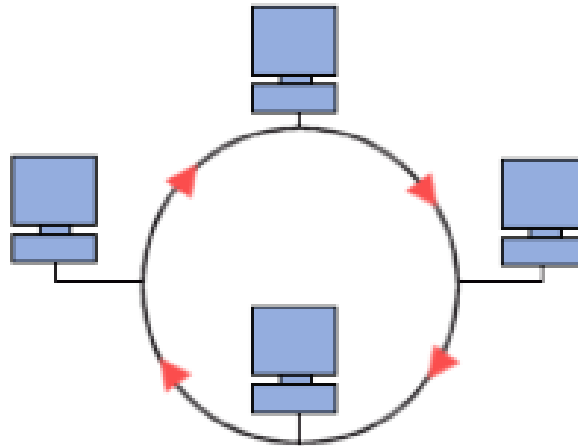


Topología

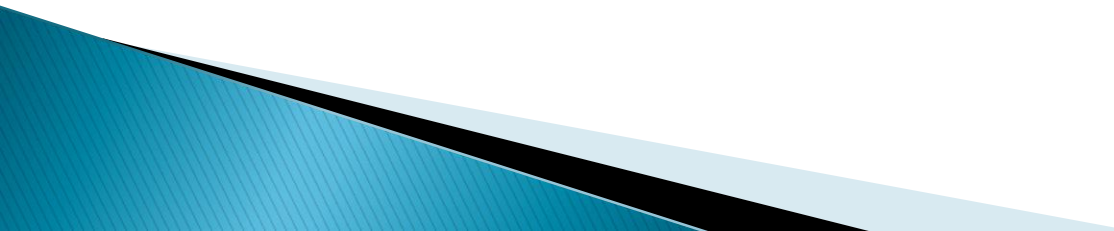
- ▶ **Topología de estrella:**
 - ▶ Estas redes son mucho menos vulnerables, ya que se puede eliminar una de las conexiones fácilmente desconectándola del concentrador sin paralizar el resto de la red.
 - ▶ El punto crítico en esta red es el concentrador, ya que la ausencia del mismo imposibilita la comunicación entre los equipos de la red.
 - ▶ Esta topología es más cara que una red con topología de bus, dado que se necesita hardware adicional.
- 

Topología

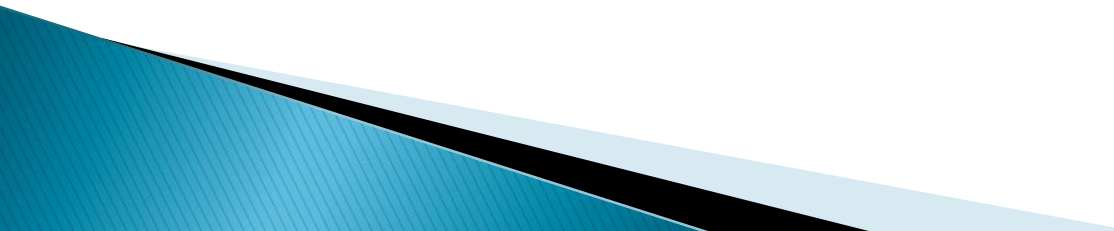
- ▶ **Topología en anillo:**
- ▶ En esta topología cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y exclusiva solamente con los dos dispositivos más cercanos:



Topología

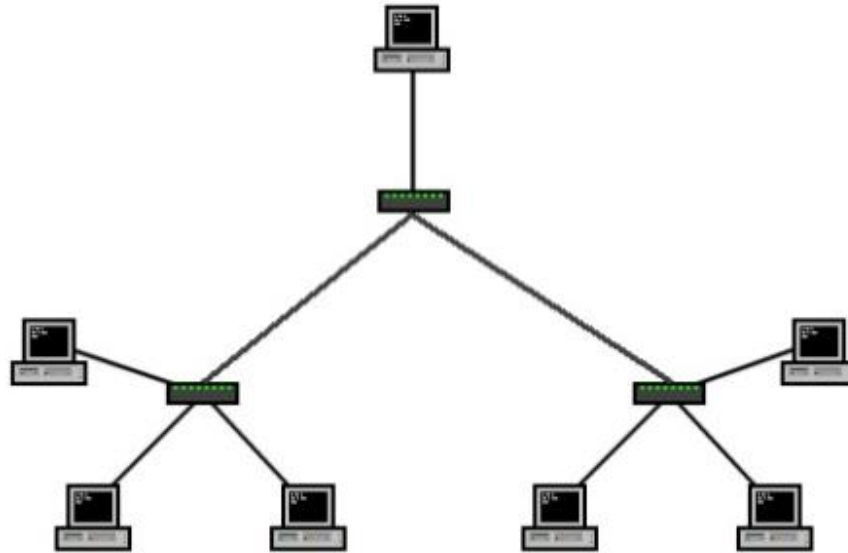
- ▶ **Topología en anillo:**
 - ▶ En las primeras redes de este tipo los datos se movían en una única dirección, de manera que toda la información tenía que pasar por todas las estaciones hasta llegar a la de destino donde se quedaba.
 - ▶ Actualmente, disponen de dos canales y transmiten en direcciones diferentes por cada uno de ellos.
- 

Topología

- ▶ **Topología en anillo:**
 - ▶ Este tipo de redes permite aumentar o disminuir el número de estaciones sin dificultad.
 - ▶ A medida que aumenta el flujo de información, será menor la velocidad de respuesta de la red.
- 

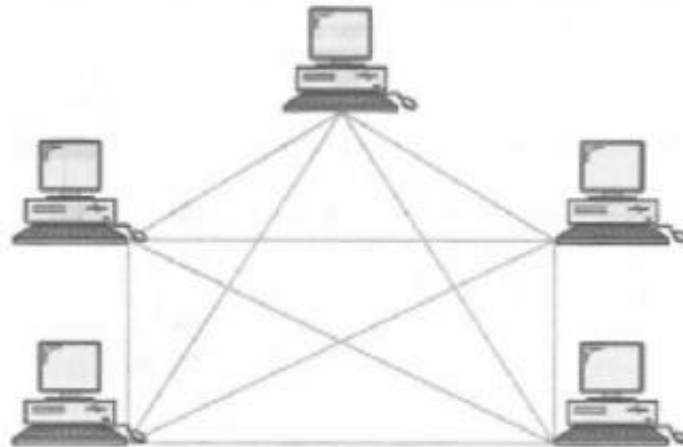
Topología

- ▶ **Topología en árbol:**
- ▶ Es una variante de la topología en estrella.
- ▶ Es una forma de conectar nodos como una estructura jerarquizada.
- ▶ Esta topología es la menos utilizada.



Topología

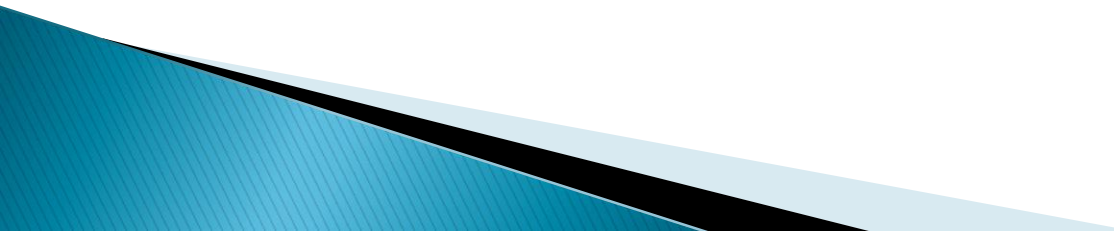
- ▶ **Topología en malla:**
- ▶ Cada dispositivo tiene un enlace dedicado y exclusivo por cada otro dispositivo que forme parte de la red.



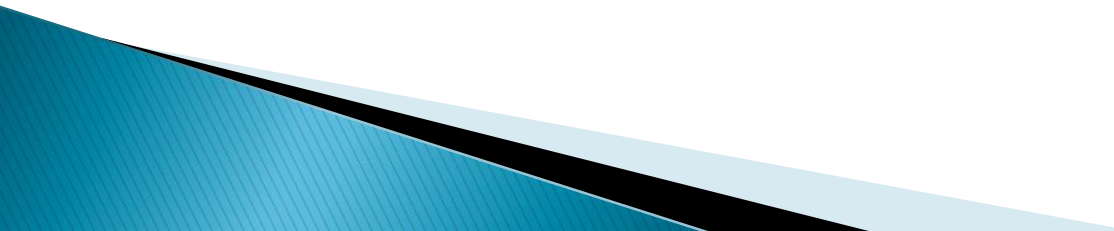
Topología

- ▶ **Topología en malla:**
- ▶ Es la topología más eficiente en cuanto a rendimiento.
- ▶ Es inviable de implementar ya que es muy cara y muy compleja de mantener o ampliar.

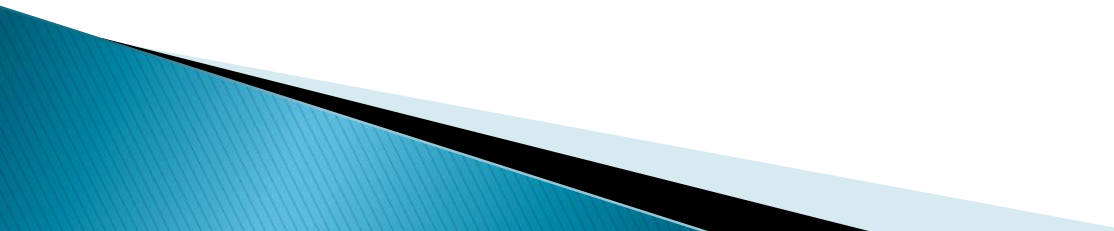
Transferencia de la información

- ▶ **Redes de difusión (multipunto):**
 - ▶ Un equipo o nodo envía la información a todos los nodos y es el destinatario el encargado de seleccionar y captar esa información.
 - ▶ Se caracteriza por disponer de un único camino o vía de comunicación que debe ser compartido por todos los nodos o equipos.
 - ▶ La red debe tener una topología en bus o anillo, o debe estar basada en enlaces por ondas de radio.
 - ▶ Es la transmisión utilizada en redes locales.
- 

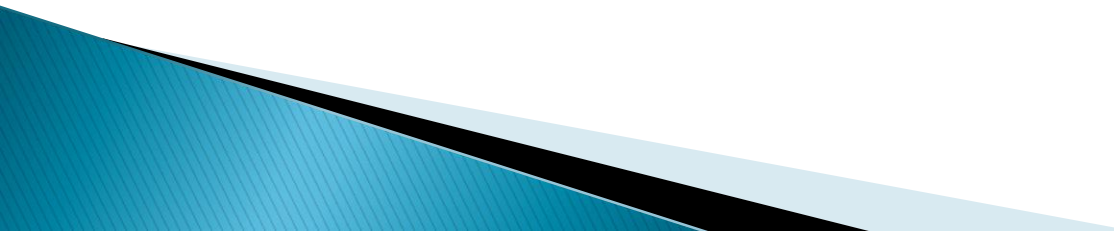
Transferencia de la información

- ▶ **Redes conmutadas (punto a punto):**
 - ▶ Un equipo origen selecciona un equipo con el que quiere conectarse y la red es la encargada de habilitar una vía de conexión entre los dos equipos.
 - ▶ Normalmente pueden seleccionarse varios caminos candidatos para esa vía de comunicación que puede o no dedicarse exclusivamente a la misma.
- 

Transferencia de la información

- ▶ **Redes conmutadas (punto a punto):**
 - ▶ Existen tres métodos para el establecimiento de la conexión y la transmisión de la información:
 - Conmutación de circuitos.
 - Conmutación de paquetes.
 - Conmutación de mensajes.
- 

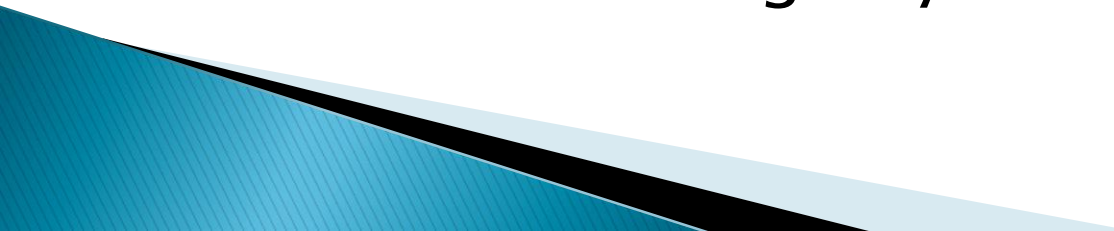
Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de circuitos:**
 - ▶ Se establece un camino único dedicado.
 - ▶ La ruta que sigue la información se mantiene durante todo el proceso de comunicación.
 - ▶ La información se envía íntegra desde el origen al destino, y viceversa, mediante una línea de transmisión bidireccional.
 - ▶ Una vez finalizada la comunicación, es necesario liberar la conexión.
- 

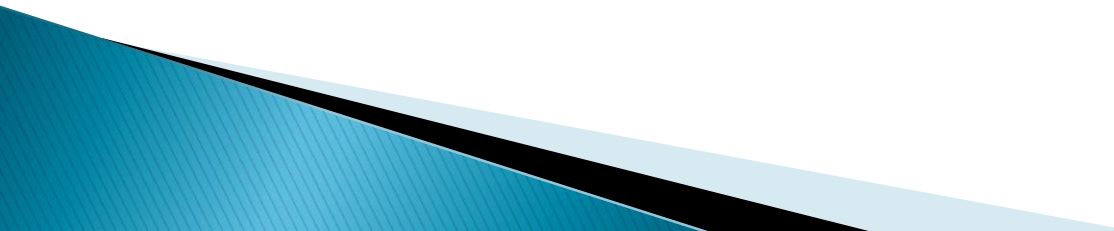
Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de circuitos:**
- ▶ En general, se seguirán los siguientes pasos:
 - 1. Establecimiento de la conexión.
 - 2. Transferencia de la información
 - 3. Liberación de la conexión.
- ▶ Este método es el empleado en una llamada telefónica normal.

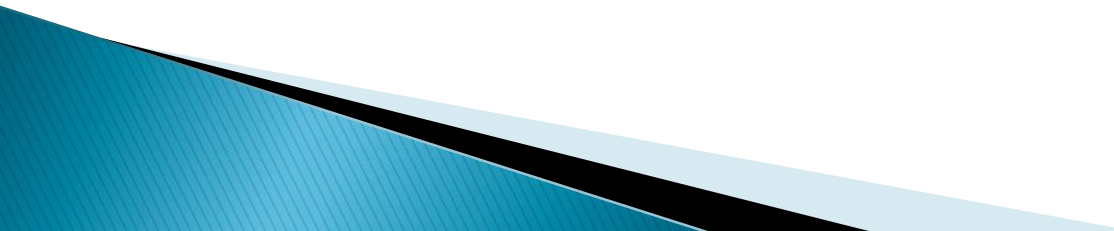
Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de paquetes:**
 - ▶ El mensaje que se quiere enviar se divide en fragmentos, denominado paquetes.
 - ▶ Cada paquete es enviado a la red y circula por ésta hasta que llega a su destino.
 - ▶ Cada paquete se encamina de manera independiente de los demás.
 - ▶ Cada paquete tendrá que incluir la información a transmitir y las direcciones que identifican al origen y al destino.
- 

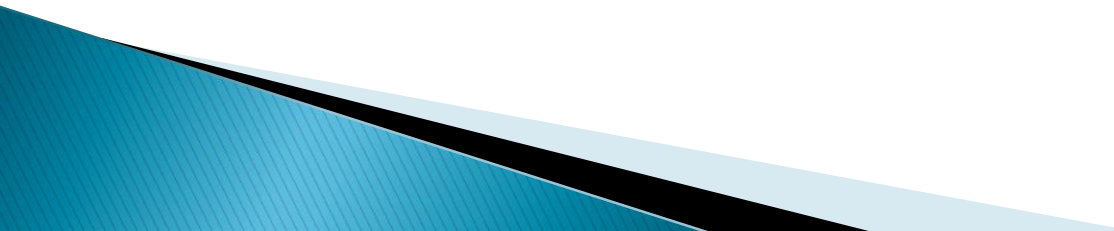
Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de paquetes:**
 - ▶ En este caso, la red no puede controlar el camino seguido por los paquetes, ni asegurar el orden de llegada a destino.
 - ▶ Por tanto, el receptor debe ser capaz de reordenar los paquetes.
 - ▶ Este tipo de comunicación es la utilizada en Internet.
- 

Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de mensajes:**
 - ▶ La información que envía el emisor se aloja en un único mensaje con la dirección de destino.
 - ▶ El emisor debe enviar primero el mensaje a un nodo intermedio que lo almacena en una cola con otros mensajes que haya recibido.
 - ▶ Cuando llega su turno y haya un camino libre, reenviará el mensaje a otro nodo y este nuevo nodo lo enviará a su vez a otro y así las veces que sean necesarias hasta llegar a su destino.
- 

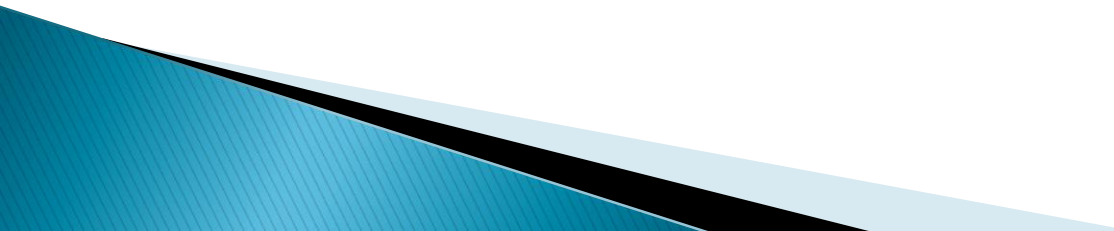
Transferencia de la información

- ▶ **Conmutación de mensajes:**
 - ▶ El mensaje deberá ser almacenado por completo, y de forma temporal en los nodos intermedios.
 - ▶ Los nodos deben tener una gran capacidad de almacenamiento.
 - ▶ Este tipo de conmutación es utilizado en los sistemas telegráficos.
- 

Localización geográfica

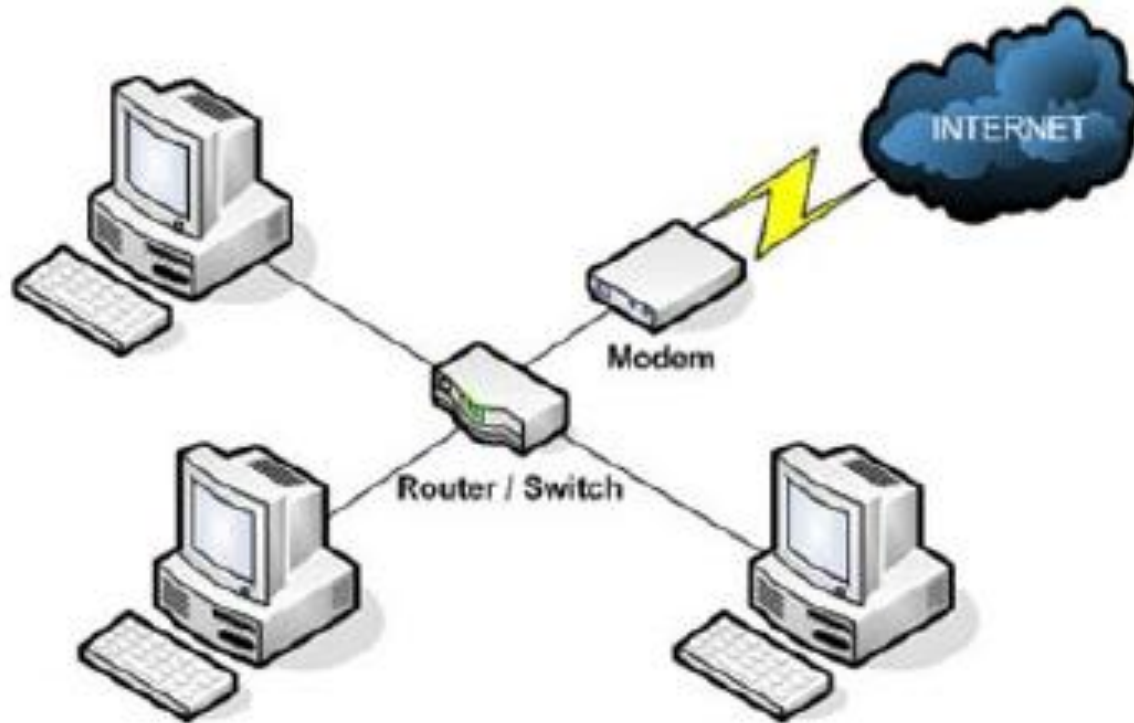
- ▶ Veremos los diferentes tipos de redes que existen de acuerdo a su ubicación geográfica:
 - Red de Área Local (LAN).
 - Red de Área Metropolitana (MAN).
 - Red de Área Extensa (WAN).
 - Red de Área Personal (PAN).

Localización geográfica

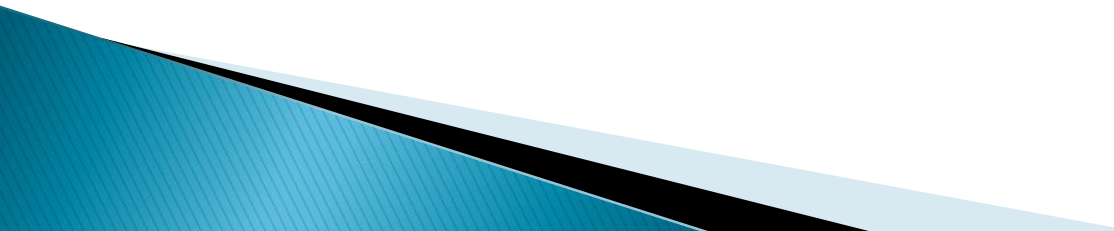
- ▶ **Red de Área Local (LAN)**
 - ▶ Es una red que se limita a un área especial, relativamente pequeña, tal como un cuarto, un aula, un solo edificio o una nave.
 - ▶ Las redes de área local suelen tener las mayores velocidades, además de considerarse como el componente esencial para la creación de redes más grandes.
- 

Localización geográfica

- ▶ Red de Área Local (LAN)

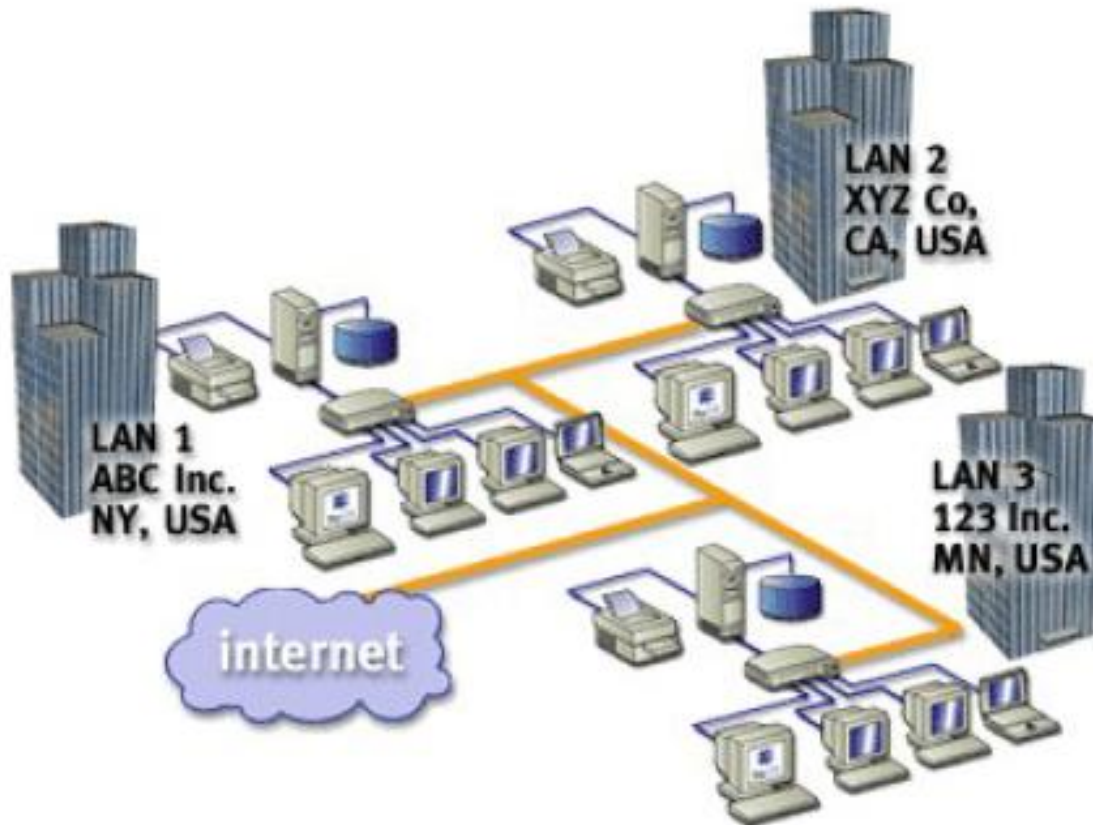


Localización geográfica

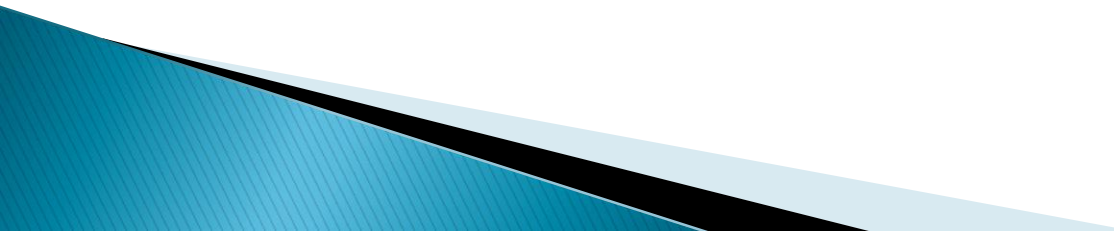
- ▶ **Red de Área Metropolitana (MAN)**
 - ▶ Representa una evolución del concepto de red de área local cubriendo áreas mayores.
 - ▶ Las redes de área metropolitana, comprenden una ubicación geográfica determinada “ciudad, municipio”.
 - ▶ También se aplican en las organizaciones, en grupos de oficinas corporativas cercanas a una ciudad.
- 

Localización geográfica

- ▶ Red de Área Metropolitana (MAN)

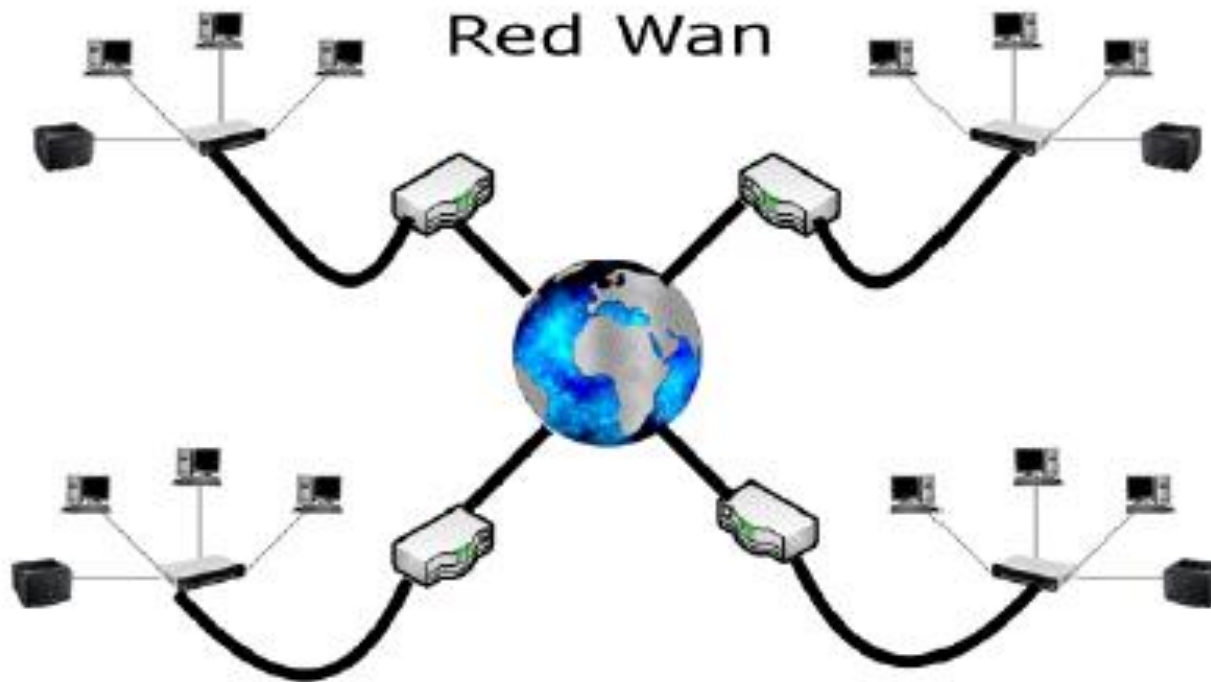


Localización geográfica

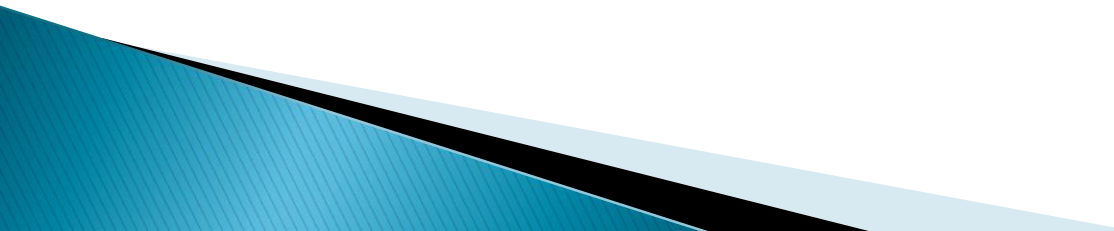
- ▶ **Red de Área Extensa (WAN)**
 - ▶ Abarca varias ubicaciones físicas, dando servicio a una zona, un país, incluso varios continentes.
 - ▶ Muchas WAN son construidas por organizaciones o empresas para su uso privado, otras son instaladas por los proveedores de internet (ISP) para proveer conexión a sus clientes.
 - ▶ Debido a Internet, un alto porcentaje de las redes WAN se basan en ese medio, reduciendo la necesidad de redes privadas WAN.
- 

Localización geográfica

- ▶ Red de Área Extensa (WAN)

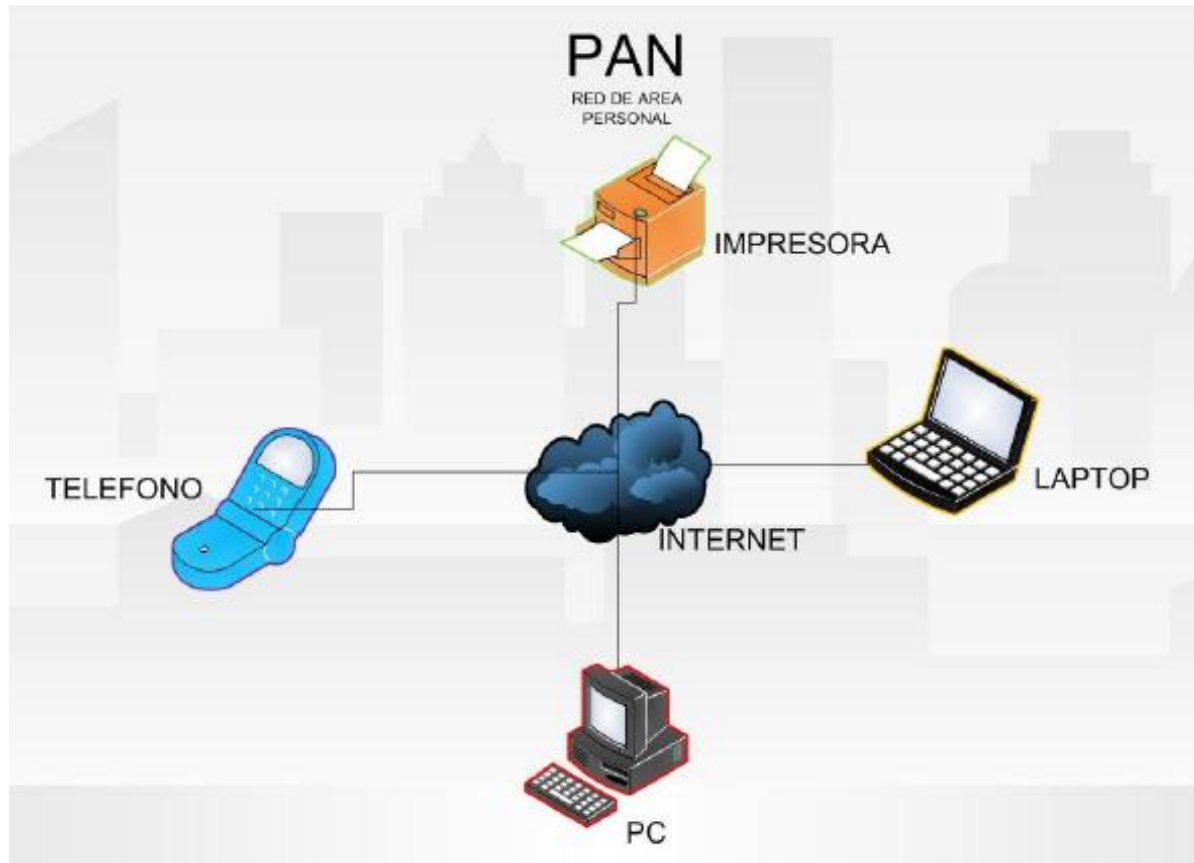


Localización geográfica

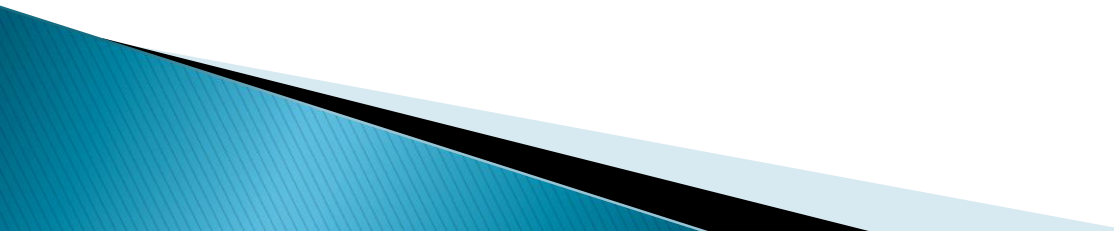
- ▶ **Red de Área Personal (PAN)**
 - ▶ Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal.
 - ▶ Es una red de computadoras para la comunicación entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, tablets, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso.
- 

Localización geográfica

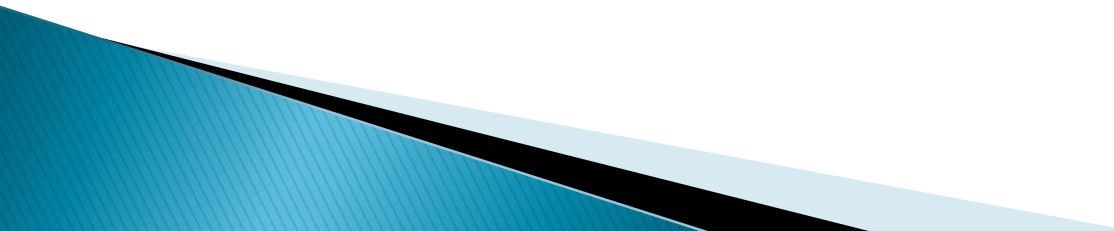
► Red de Área Personal (PAN)



Normalización y organismos

- ▶ En las primeras redes de ordenadores, cada compañía utilizaba sus propias normas para el diseño y funcionamiento de la red en sus productos.
 - ▶ Cuando fue necesario conectar redes de diferentes proveedores surgieron problemas: los sistemas de transmisión no eran compatibles.
- 

Normalización y organismos

- ▶ Posibles soluciones:
 - Deshacerse de todo lo instalado y montar nuevas redes, todas del mismo tipo.
 - Desarrollar equipos capaces de convertir y adaptar las señales de comunicación entre redes.
 - ▶ Eran soluciones muy costosas.
 - ▶ Surgió la necesidad de definir un conjunto de normas estandarizadas.
- 

Normalización y organismos

- ▶ Principales **ventajas** de la estandarización:
 - Un estándar asegura un gran mercado. Esto favorece la producción masiva y el abaratamiento de costes.
 - Un estándar permite que los productos de diferentes fabricantes se comuniquen, dando al comprador mayor flexibilidad en la selección y uso de los equipos.

Normalización y organismos

- ▶ **Principales inconvenientes de la estandarización:**
 - Los estándares tienden a congelar la tecnología. Mientras que un estándar se desarrolla, se revisa y se adapta, se habrán desarrollado otras técnicas más eficaces.
 - Hay muchos estándares para la misma función. Afortunadamente, las diversas organizaciones para el establecimiento de estándares han empezado a cooperar.

Normalización y organismos

► Tipos de estándares:

- Estándar de facto o de hecho, aceptado en el mercado por su uso generalizado.
- Ejemplos de normas de facto son:
 - El ordenador personal PC de IBM.
 - La familia de protocolos TCP/IP que surgió con el sistema UNIX y se ha utilizado masivamente para la interconexión de redes.

Normalización y organismos

► Tipos de estándares:

- **Estándar de iure o de derecho**, propuesto por una asociación de estándares a los distintos fabricantes para que diseñen sus equipos de acuerdo con las normas que se recomiendan. Para crear este tipo de normas, diferentes grupos de expertos en un área coordinados por un organismo de estandarización se reúnen para acordar una norma. Tras diversas sesiones de trabajo y de discusión llegan a una primera versión de la norma. Después surge un periodo en que la norma se prueba y se comprueba su utilidad. Finalmente, se aprueba y los fabricantes empiezan a seguirla.

Normalización y organismos

- ▶ **Organismos de estandarización por ubicación geográfica:**
 - En el ámbito nacional en España está **AENOR** (Asociación Española de Normalización y Certificación) que define las normas UNE.
 - A nivel continental, **en Europa**, el **CEN** (Comité europeo de normalización) para los diferentes sectores a excepción de electrotécnico y las telecomunicaciones.
 - **En Estados Unidos**, **ANSI** (Instituto Americano de Normas Nacionales) es una asociación con fines no lucrativos formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones y otras organizaciones.

Normalización y organismos

- ▶ **Organización que elaboran normas relacionadas con redes y telecomunicaciones:**
 - ISO (Organización Internacional de Normalización) es una organización voluntaria, no gubernamental. Agrupa diferentes países para los que desarrolla los estándares. ANSI es el representante estadounidense en ISO. Uno de sus comités se encarga de la estandarización de los sistemas de información. Una de las normas que ha desarrollado es el modelo de referencia OSI para arquitecturas de redes de comunicaciones.

Normalización y organismos

- ▶ **Organización que elaboran normas relacionadas con redes y telecomunicaciones:**
 - ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es una organización de las Naciones Unidas. Ha desarrollado recomendaciones técnicas sobre teléfono, telégrafo e interfaces de comunicación de datos. ISO es miembro de ITU. Consta de tres sectores:
 - Sector de radiocomunicaciones (ITU-R).
 - Sector de desarrollo (ITU-D).
 - Sector de telecomunicaciones (ITU-T).

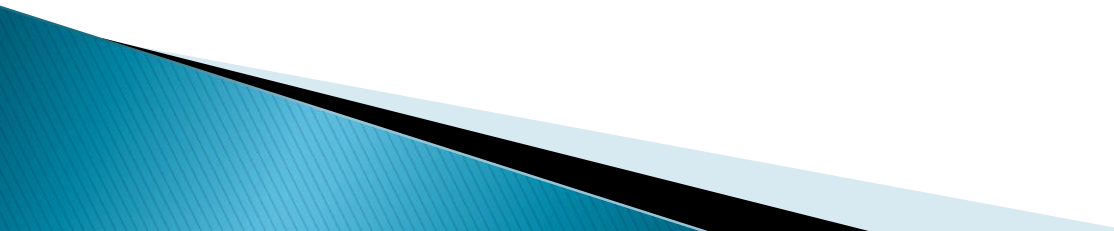
Normalización y organismos

- ▶ **Organización que elaboran normas relacionadas con redes y telecomunicaciones:**
 - **IEEE** (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) se encarga de organizar conferencia y publicación de revistas. Elabora estándares en las áreas de ingeniería eléctrica y computación. Ha desarrollado la norma IEEE 802 para redes de área local.

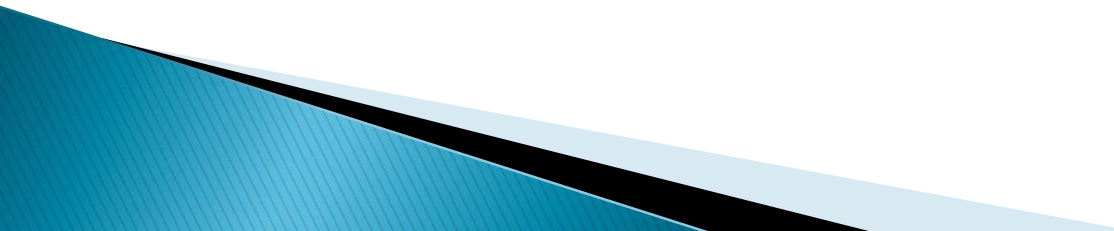
Normalización y organismos

- ▶ **Organización que elaboran normas relacionadas con redes y telecomunicaciones:**
 - **IETF** (Internet Engineering Task Force) se encarga de nuevos estándares y protocolos para Internet. Tienen gran cantidad de documentos (propuestas de estándares) en proceso de revisión. Es el responsable de la estandarización de la arquitectura TCP/IP.
 - **W3C** (World Wide Web Consortium) se encarga de nuevos estándares para aplicaciones web. Por ejemplo, HTML, CSS, XML, SOAP, etc.

Introducción a la arquitectura de redes

- ▶ Una arquitectura de redes es un conjunto de protocolos y niveles que dan una solución completa a sistemas de Telecomunicaciones o Teleinformática.
 - ▶ Se caracterizan porque:
 - Definen protocolos, estándares y formatos especiales.
 - Establecen reglas para el desarrollo de productos.
 - Están sometidas a evolución y cambios continuos.
- 

Introducción a la arquitectura de redes

- ▶ Algunos de los elementos que componen una red son:
 - Tarjetas de red.
 - Cables.
 - Conectores.
 - Concentradores.
 - Servidores.
 - Estaciones de trabajo.
 - Sistemas operativos entre otros.
- 

Introducción a la arquitectura de redes

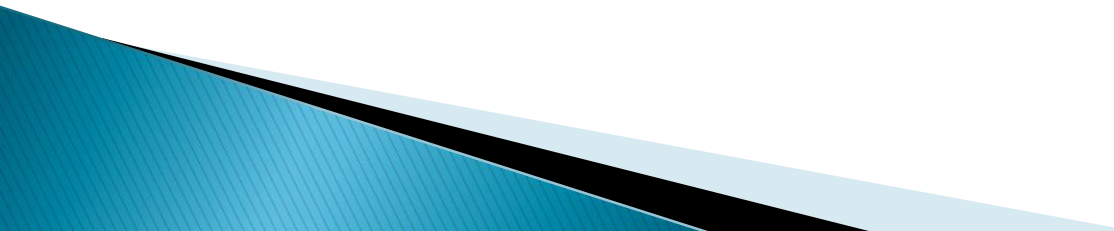
- ▶ Un protocolo es un conjunto de reglas que gobiernan la comunicación de datos, además, se encarga de definir qué se comunica, cómo se comunica y cuándo lo hace.



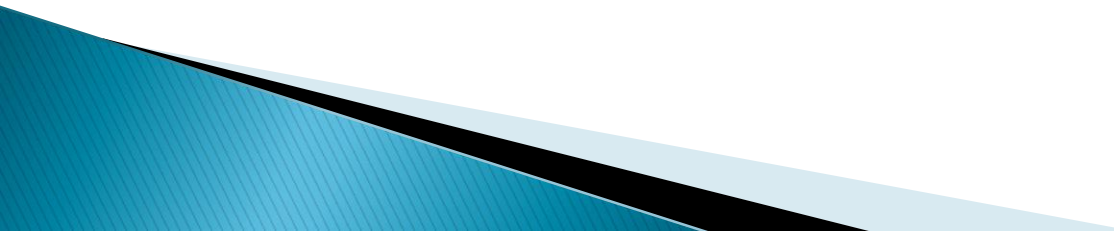
Introducción a la arquitectura de redes

- ▶ Un conjunto de protocolos de red describen procesos como los siguientes:
 - Formato o estructura del mensaje.
 - Método por el que los dispositivos de red comparten información sobre las rutas con otras redes.
 - Manejo de mensajes de error.
 - Inicio, configuración, terminación y finalización de las sesiones de transferencia de datos.

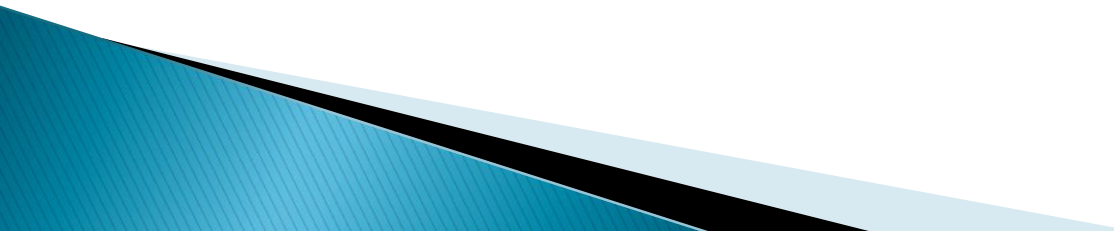
Introducción a la arquitectura de redes

- ▶ Características de un protocolo:
 - Permitir ubicar un computador de forma inequívoca.
 - Permitir efectuar una conexión con otro computador.
 - Permitir intercambiar información entre computadores de forma segura.
 - Separar a los usuarios de los enlaces telefónicos, satelitales y otros para el intercambio de información.
 - Permitir liberar la conexión organizadamente.
- 

Introducción a la arquitectura de redes

- ▶ Los elementos primordiales de un protocolo son:
 - **Sintaxis:** se refiere al orden en el cual se presentan los datos (estructura del formato de los datos).
 - **Semántica:** se refiere al significado de cada conjunto de bits.
 - **Temporización:** define dos características: cuándo se deberían enviar los datos y con qué rapidez.
- 

Ejemplos de arquitectura de redes

- ▶ **TCP/IP**
 - ▶ TCP/IP significa "Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet".
 - ▶ El modelo TCP/IP está influenciado por el modelo OSI, ya que también se representa en capas o niveles.
 - ▶ El modelo TCP/IP es un conjunto de protocolos y representa todas las reglas de comunicación para Internet basándose en la noción de dirección IP.
- 

Ejemplos de arquitectura de redes

- ▶ **TCP/IP**
- ▶ Este modelo es el que realmente se usa.
- ▶ Está constituido por las siguientes 4 capas:
 - Capa 4: Aplicación.
 - Capa 3: Transporte.
 - Capa 2: Red.
 - Capa 1: Acceso a la red.

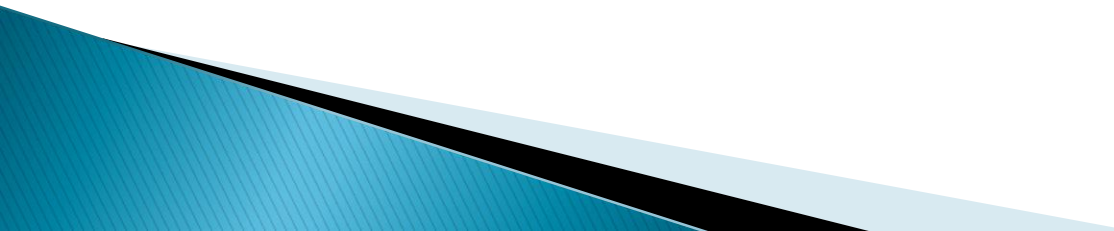
Ejemplos de arquitectura de redes

▶ ATM

- ▶ El Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) es una tecnología de telecomunicación desarrollada para satisfacer la demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones.
- ▶ ATM está constituido por 3 capas:
 - Capa 3: Aplicación ATM.
 - Capa 2: ATM.
 - Capa 1: física.

Ejemplos de arquitectura de redes

▶ **FRAME RELAY**

- ▶ Frame Relay es una tecnología de conmutación de paquetes, basada en estándares internacionales.
 - ▶ Frame Relay permite la transmisión de datos a altas velocidades.
 - ▶ Dicha tecnología divide los datos en paquetes de largo variable que contienen información de direccionamiento.
 - ▶ Los paquetes son entregados a la Red Frame Relay, la cual se encarga de transportarlos hasta el destino específico sobre una conexión virtual determinada.
- 

Ejemplos de arquitectura de redes

▶ **FRAME RELAY**

- ▶ El objetivo principal de Frame Relay es la interconexión de redes LAN.
 - ▶ La arquitectura Frame Relay se divide en los siguientes planos:
 - Plano de Control: es el encargado de la señalización, establecimiento y liberación de las conexiones.
 - Plano de Usuario: es el encargado de la transferencia de información entre los usuarios.
 - Plano de Gestión: es el encargado del control y la gestión de las operaciones de red.
- 