



UNIVERSIDAD
Rafael Belloso Chacín



Redes II

Facilitador:

MSc. Ing. Jorge A. Acevedo P.

0424-6484363

acevedo.jorge21@gmail.com

DATOS PERSONALES:

Apellido(s) y Nombre(s):

ACEVEDO PINEL, JORGE ARMANDO

Teléfono: 0424-6484363

Formación: INGENIERO ELECTRICISTA URU (1.999)

Formación Complementaria:

- Maestría de Gerencia de Mantenimiento UNEFA (2.020)
- Componente Docente IUPSM.

Correo Electrónico: acevedo.jorge21@gmail.com,
jorge.acevedo@pequiven.com

EXPERIENCIA LABORAL - CARGOS DESEMPEÑADOS Y EMPRESAS:

- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Supervisor de Generación Eléctrica de Servicios Industriales*, Departamento de Producción, desde el 11 de Junio de 2018 hasta la presente fecha.
- ❖ *Universidad Nacional Politécnica Experimental de la Fuerza Armada Nacional*, desempeñando el cargo de *Docente Tiempo Variable*, desde el 29 de Enero de 2018 hasta la presente fecha.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Planificador de Especialidades Eléctricas*, Departamento de Mantenimiento, desde el 07 de Noviembre de 2016 hasta el 10 de Junio de 2018.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Supervisor de Distribución Eléctricas (E)*, Departamento de Mantenimiento, desde el 07 de Diciembre de 2015 hasta el 06 de Noviembre de 2016.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Supervisor de Mantenimiento Eléctrico Planta Clorosoda (E)*, Departamento de Mantenimiento, desde el 18 de Mayo de 2015 hasta el 06 de Diciembre de 2015.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Planificador de Especialidades Eléctricas*, Departamento de Mantenimiento, desde el 01 de Febrero de 2012 hasta el 17 de Mayo de 2015.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Facilitador del Centro de Capacitación Socialista Petroquímica (CAPET)*, Departamento de Recursos Humanos, desde el 01 de Enero de 2012 hasta la presente fecha.

- ❖ *Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño*, desempeñando el cargo de *Docente Ordinario categoría Instructor*, desde 11 de Enero de 2010 hasta el 28 de Febrero de 2011.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Supervisor de Parada Programada de Servicios Industriales*, Departamento de Producción, desde el 01 de Agosto de 2009 hasta el 31 de Enero de 2012.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Complejo Ana María Campos*, desempeñando el cargo de *Ingeniero de Producción Generación Eléctrica de Servicios Industriales*, Departamento de Producción, desde el 01 de Octubre de 2006 hasta la 31 de Julio de 2009.
- ❖ *PEQUIVEN Corporación Petroquímica de Venezuela, Unidad Socialista de Producción*, desempeñando el cargo de *Técnico Mayor en Electricidad*, Departamento de Ingeniería de Mantenimiento, desde el 08 de Marzo de 2005 hasta el 30 de Septiembre de 2006.
- ❖ *Instituto Universitario de Tecnología Pedro Emilio Coll*, desempeñando el cargo de *Docente Ordinario*, desde 06 de Octubre de 2003 hasta 29 de Noviembre de 2004.
- ❖ *Instituto Universitario de Tecnología Antonio José de Sucre*, desempeñando el cargo de *Docente Ordinario categoría Instructor*, desde 15 de Septiembre de 2003 hasta el 07 de Febrero de 2004.

CONOCIMIENTOS TÉCNICOS:

- ❖ Diplomado en Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas. USB.
- ❖ Diplomado en Eficiencia Energética. UNERMB.
- ❖ Diplomado del Sistema Interconectado Nacional. CIED.

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN IMPARTIDAS:

- ❖ Electricidad Básica Operadores y Mantenedores. 14 al 16-05-2018
- ❖ Operacional del Sistema de Control SICAM SAS S/E 20 al 21-06-2017
Principal Pequiven 115/34.5kV Planta Eléctrica
- ❖ Electricidad Básica para Mantenedores. 14 al 16-03-2016.
- ❖ Electricidad Básica para Mantenedores. 20 al 22-07-2015.
- ❖ Electricidad Básica para Mantenedores. 02 al 04-03-2015.
- ❖ Electricidad Industrial Nivel Básico 25 al 27-02-2013.

HABILIDADES Y DESTREZAS:

- ❖ Manejo del Microsoft Office y Windows 95, 98, 2000, 2003, 2007, 2010, Millenium, XP y Vista, incluye los programas de Word, Excel, PowerPoint, Project, Lotus Notes y Acrobat Reader, entre otro programas.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS REDES WAN

OBJETIVO

Comprender los conceptos básicos de la comunicación a través de redes de área amplia.

CONTENIDO PROGRAMATICO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS REDES WAN TEMA 1: GENERALIDADES

1.1. - Introducción.

1.2. - Redes Información.

1.2.1.- Clasificación según su extensión.

1.3. - Clasificación según su administración.

1.4. - Según el medio que utiliza para transmitir.

CONTENIDO PROGRAMATICO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS REDES WAN

TEMA 2: REDES AREA AMPLIA (WAN)

2.1. - Redes WAN.

2.2. - Enlaces seriales PPP. HDLC.

2.3. - Líneas dedicadas X.25.

2.4. - Frame Relay y ATM.

2.5. - Arquitectura ATM.

2.6. - RDSI.

CONTENIDO PROGRAMATICO

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **ALCALDE, Eduardo, Introducción a la teleinformática. McGraw Hill.**
- ❖ **Cisco Systems. Inc, (2006). Fundamento de Redes Inalámbricas. Ediciones.**
- ❖ **SHAUGHNESSY, Tom, (2000). Manual de Cisco.**
- ❖ **LEÓN-GARCIA, Alberto, (2001). Redes de Comunicación., Mc Graw Hill,.**
- ❖ **HUIDOBRO, José., (2001). Fundamentos de TELECOMUNICACIONES., Ediciones. Thomson Learnig.**

TEMA 1

GENERALIDADES

1.1.- INTRODUCCIÓN

Las redes en su estructura física, modos de conexión física y flujos de datos, entre otros, constituyen dos o más ordenadores que comparten determinados recursos, sea hardware (impresoras, sistemas de almacenamiento) o sea software (aplicaciones, archivos, datos). Desde una perspectiva más comunicativa, podemos decir que existe una red cuando se encuentran involucrados un componente humano que comunica, un componente tecnológico (ordenadores, televisión, telecomunicaciones) y un componente administrativo (institución o instituciones que mantienen los servicios).

1.2.- REDES DE INFORMACIÓN

Se entiende por **REDES INFORMÁTICAS**, redes de comunicaciones de datos o redes de computadoras a un número de sistemas informáticos conectados entre sí mediante una serie de dispositivos alámbricos o inalámbricos, gracias a los cuales pueden compartir información en paquetes de datos, transmitidos mediante impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio físico.

1.2.1.- CLASIFICACIÓN SEGÚN SU EXTENSIÓN

REDES LAN. Siglas de Local Área Network (en inglés: "Red de Área Local"), se trata de las redes de menor tamaño, como las que existen en un locutorio o cyber café, o un departamento.

REDES MAN. Siglas de Metropolitan Área Network (en inglés: "Red de Área Metropolitana") designa redes de tamaño intermedio, como las empleadas en los campus universitarios o en grandes bibliotecas o empresas, que conectan distintas áreas alejadas entre sí.

1.2.1.- CLASIFICACIÓN SEGÚN SU EXTENSIÓN

REDES WAN. Siglas de Wide Área Network (en inglés: “Red de Área Amplia”), alude a las redes de mayor envergadura y alcance, como lo es la red global de redes, Internet.

1.3.- CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ADMINISTRACIÓN

Otro tipo se analiza en cuanto a la propiedad a la que pertenezcan dichas estructuras, en este caso se clasifican en:

REDES PRIVADAS: Aquellas que son gestionadas por personas particulares, empresa u organizaciones de índole privado, en este tipo de red solo tienen acceso los terminales de los propietarios.

REDES PÚBLICAS: Aquellas que pertenecen a organismos estatales y se encuentran abiertas a cualquier usuario que lo solicite mediante el correspondiente contrato.

1.3.- CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ADMINISTRACIÓN

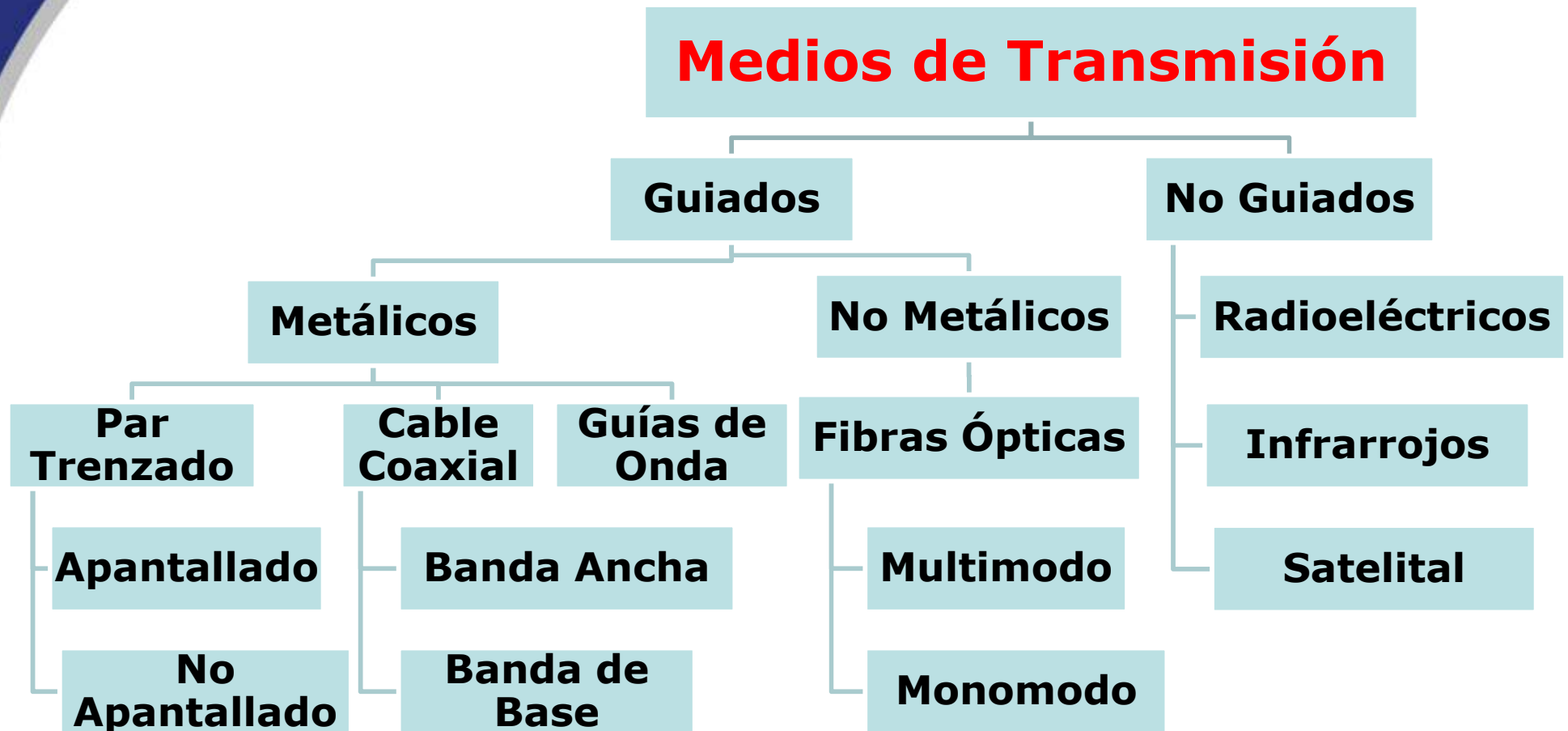
REDES PRIVADAS VIRTUALES (VPN) O VLAN: Son un tipo de red resultante de la interconexión de varias redes aprovechando la infraestructura de una red global. Se usan generalmente para conectar las sedes o grupos de una organización. Para Dordoigne (2015), es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación y en algún caso de encriptación, desde los paquetes de datos a diferentes puntos remotos, mediante el uso de infraestructuras públicas de transporte. Los paquetes de datos de la red privada viajan por un túnel definido en la red pública.

1.4.- SEGÚN SU MEDIO QUE UTILIZA PARA TRANSMITIR

REDES DE MEDIOS GUIADOS. Aquellas que entrelazan los computadores mediante algún sistema físico de cables, como el par trenzado, el cable coaxial o la fibra óptica.

REDES DE MEDIOS NO GUIADOS. Conectan sus computadores a través de medios dispersos y de alcance de área, como las ondas de radio, el infrarrojo o las microondas.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN



MEDIOS DE COMUNICACIÓN

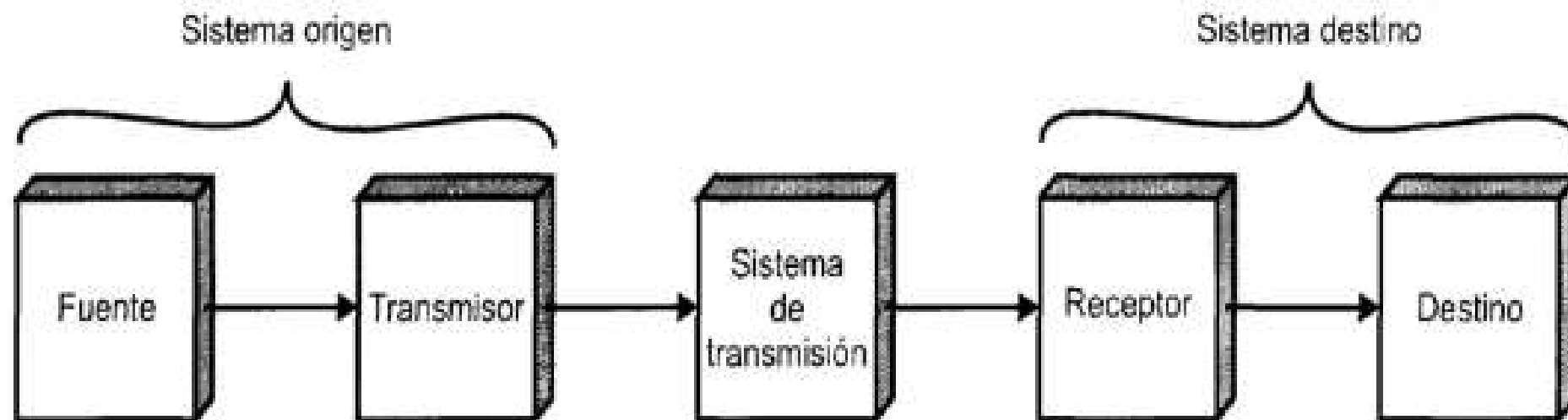


Diagrama General en bloques



MEDIOS DE COMUNICACIÓN

LA FUENTE: Es dispositivo genera los datos a transmitir: por ejemplo teléfonos o computadoras personales.

EL TRANSMISOR: Normalmente los datos generados por la fuente no se transmiten directamente tal y como son generados. Al contrario, el transmisor transforma y codifica la información, generando señales electromagnéticas susceptibles de ser transmitidas a través de algún sistema de transmisión. Por ejemplo, un modem convierte las cadenas de bits generados por un computador personal y las transforma en señales analógicas que pueden ser transmitidos a través de la red telefónica.

EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN: Que puede ser desde una sencilla línea de transmisión hasta una compleja red de conecte a la fuente con el destino.

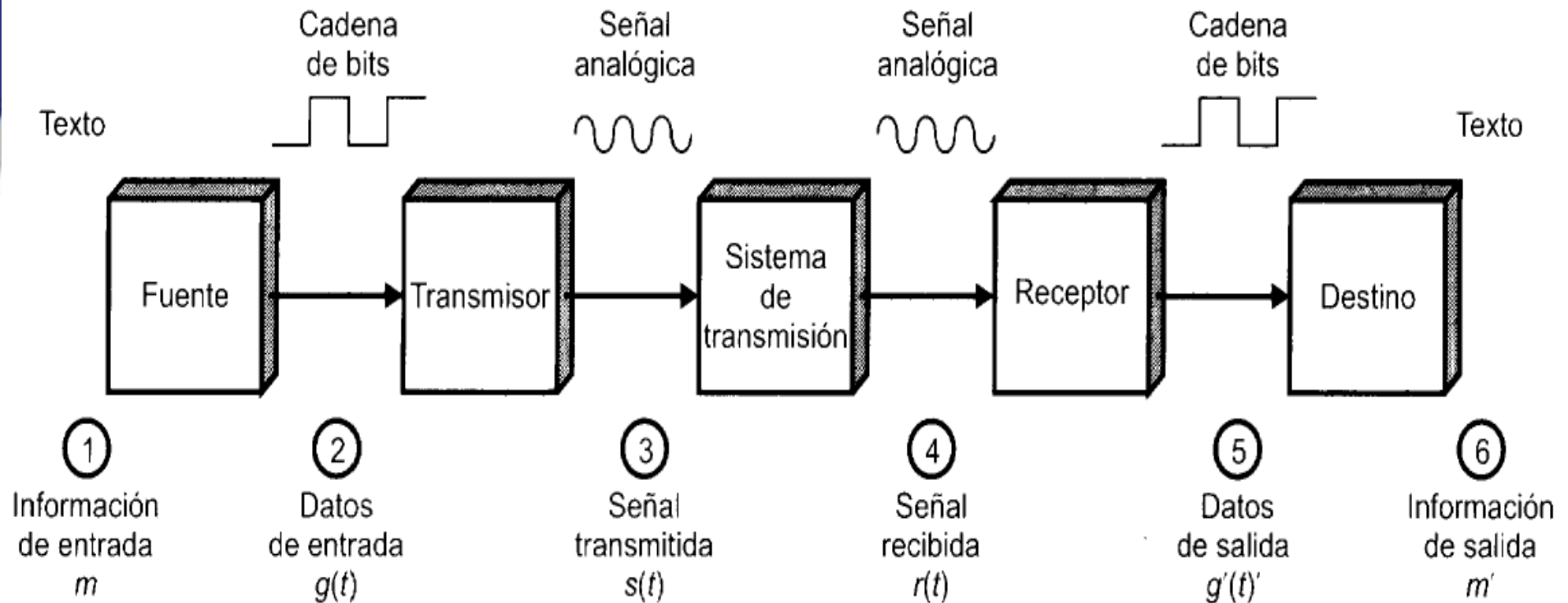
MEDIOS DE COMUNICACIÓN

EL RECEPTOR: Que acepta la señal proveniente del sistema de transmisión y la transforma de tal manera que se pueda ser manejada por el dispositivo destino. Por ejemplo, un modem captará la señal analógica de la red o línea de transmisión y la convertirá en una cada de bits.

EL DESTINO: Que toma los datos del receptor.

Utilización del sistema de transmisión Implementación de la interfaz Generación de la señal Sincronización Gestión del intercambio Detección y corrección de errores Control de flujo	Direccionamiento Encaminamiento Recuperación Formato de mensajes Seguridad Gestión de red
---	--

MEDIOS DE COMUNICACIÓN



Modelo Simplificado para la Comunicación de Datos

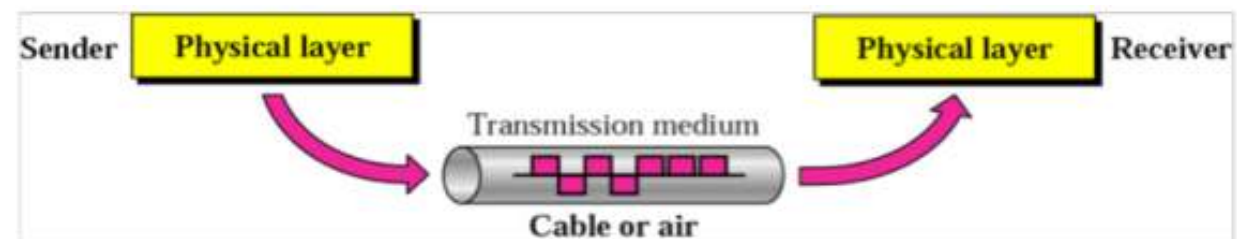
MEDIOS DE TRANSMISIÓN

En una arquitectura de red, el tipo de medio de transmisión utilizado es una característica de la capa física.

Cualquier medio capaz de llevar información de la fuente al destino (aire, cable de cobre, fibra de vidrio...)

Los medios de transmisión se dividen:

- **Medios de transmisión guiados o por cable (*wired*)**
 - Par trenzado (señales eléctricas por cable de cobre)
 - Cable coaxial (señales eléctricas por cable de cobre)
 - Fibra óptica (señales luminosas)
- **Medios de transmisión no guiados o inalámbricos (*wireless*)**
 - Infrarrojos (IR)
 - Radio-frecuencia (RF)
 - Microondas



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

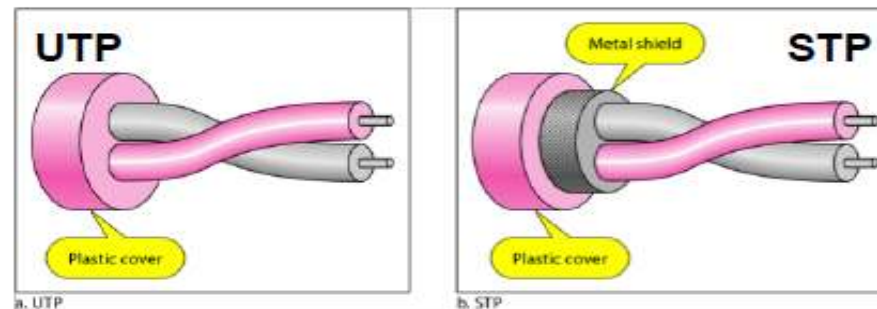
PAR TRENZADO

Dos hilos de cobre aislados y entrelazados (trenzados) en forma helicoidal

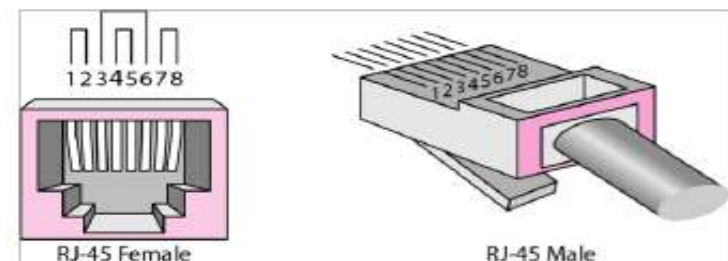


Tipos de par trenzado

- UTP (*unshielded twisted pair*): Par trenzado no apantallado
- STP (*shielded twisted pair*): Par trenzado apantallado



Los cables típicos están formados por mangueras de 4 pares trenzados (8 hilos)
Los conectores más comunes son de tipo RJ-45



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

PAR TRENZADO

Existen distintas categorías de cables UTP que dependen del calibre y la calidad del cable y de la longitud del trenzado.

UTP Cat 3 (UTP-3)

- Denominado cable de calidad de telefónica (*voice-grade*)
- Frecuencias de hasta 16 MHz
- **Aplicaciones**
 - Telefonía (bucle de abonado)
 - Redes de área local (Ethernet): hasta 10 Mbps (distancia ≤ 100 m)

UTP Cat 5 (UTP-5)

- Denominado cable de calidad de datos (*data-grade*)
- Frecuencias de hasta 100 MHz
- **Aplicaciones**
 - Redes de área local (Fast Ethernet): 100 Mbps (distancia ≤ 100 m)

Atenuaciones típicas

Frecuencia señal	1 MHz	4 MHz	16 MHz	25 MHz	100 MHz
Atenuación en UTP-3	26 db/Km	56 db/Km	131 db/Km	-	-
Atenuación en UTP-5	20 db/Km	41 db/Km	82 db/Km	104 db/Km	220 db/Km

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CARACTERÍSTICAS DEL PAR TRENZADO

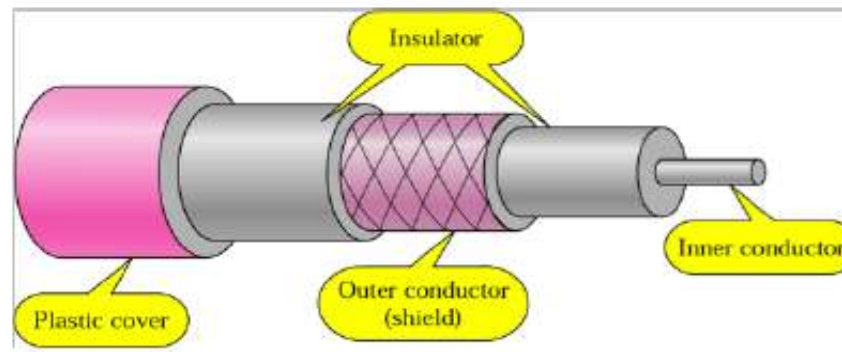
- ❖ Se usa en topologías estrella, anillo y bus.
- ❖ Su constitución física desprotegida la hace vulnerable a ruidos eléctricos.
- ❖ Son los más baratos con respecto a los otros medios de transmisión. Buena fiabilidad.
- ❖ Apropriados para una comunicación punto a punto.
- ❖ No son adecuados para altas velocidades a largas distancias.



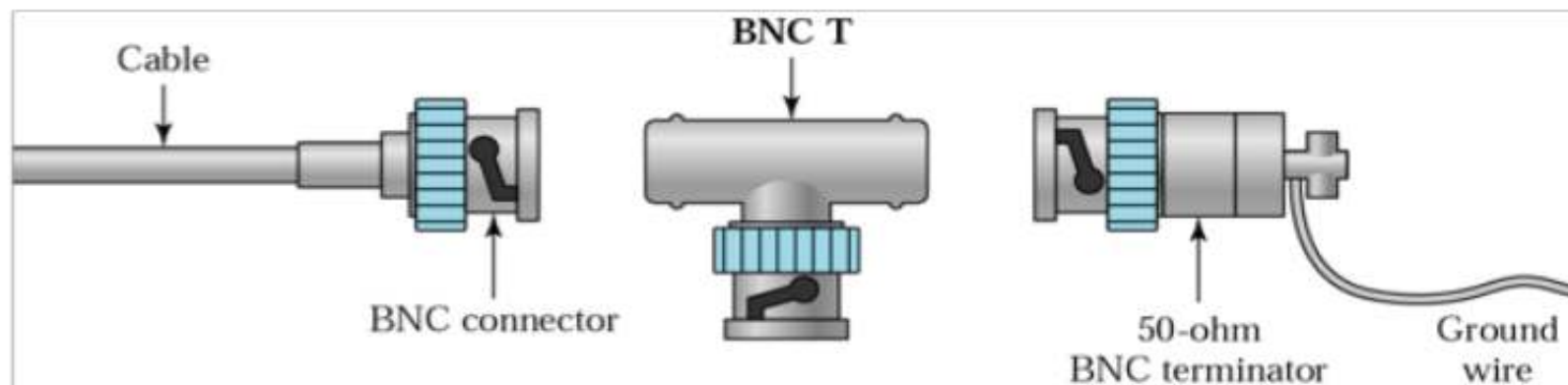
MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL

Tiene un núcleo central, normalmente de cobre, rodeado de otro conductor.



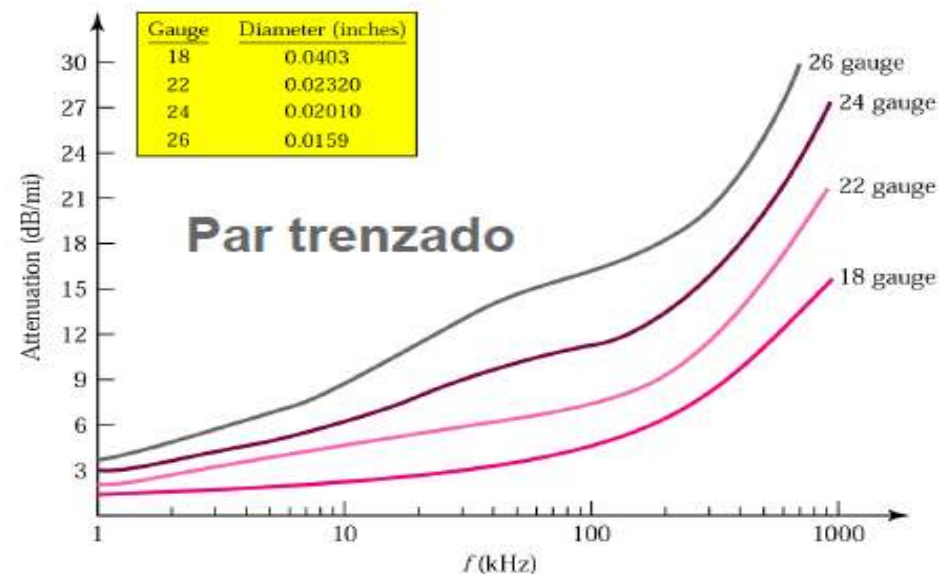
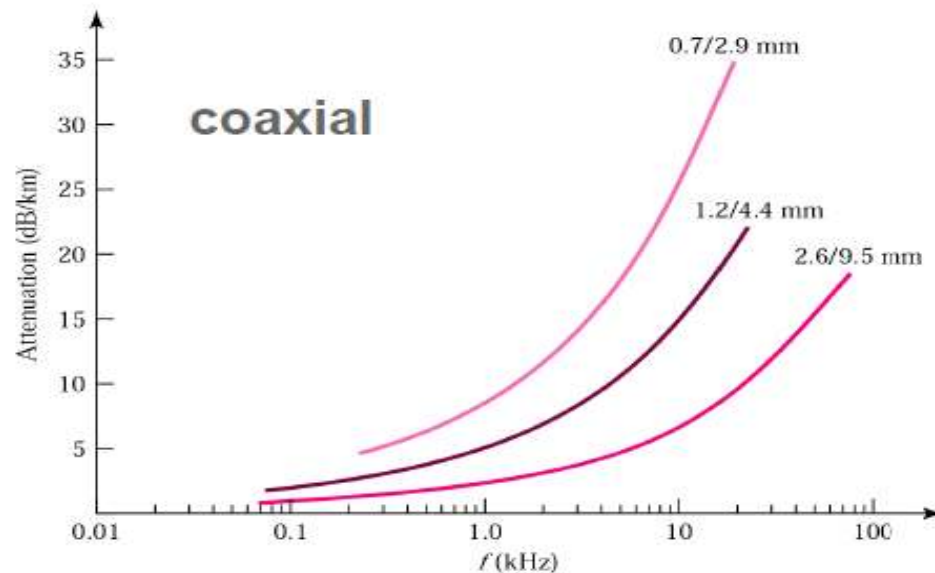
Conectores típicos del cable coaxial (BNC usado en redes Ethernet)



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL

- **Aplicaciones del cable coaxial**
 - Distribución de señales de televisión (Antenas y televisión por cable)
 - Telefonía a larga distancia, reemplazado por fibra óptica.
 - Redes de área local Ethernet en bus: 10Base2 y 10Base5
- **Cable coaxial y Par trenzado**
 - ↑ Mayor inmunidad a ruidos e interferencias externas
 - ↑ Mayores distancias y mayor ancho de banda que el par trenzado
 - ↓ Mayor coste



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

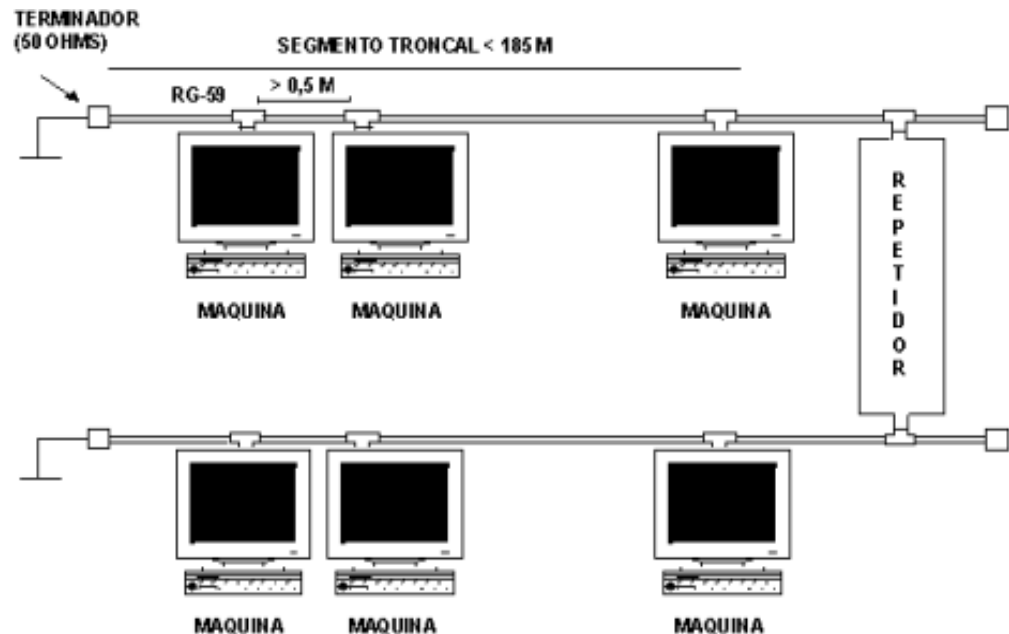
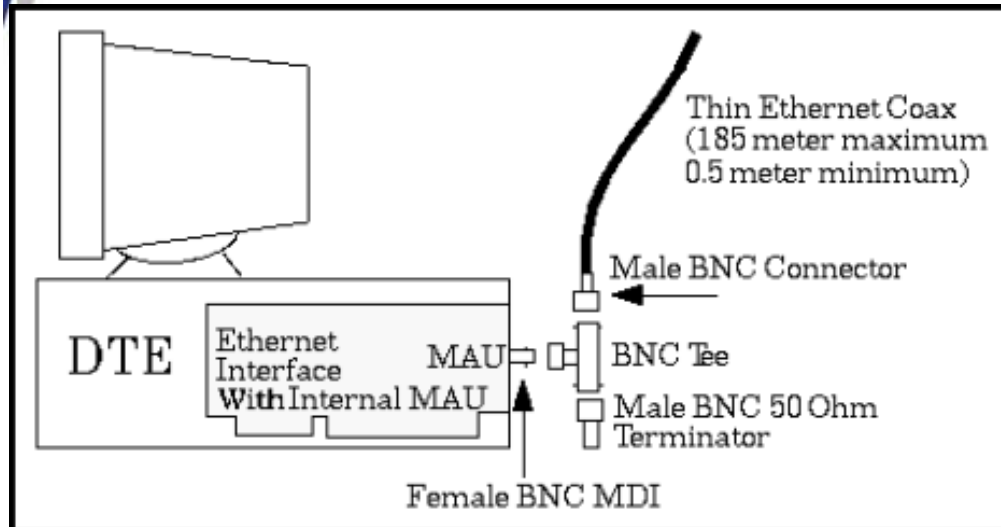
CABLE COAXIAL

10BASE2: CARACTERÍSTICAS

- ❖ Longitud máxima del segmento: 185 metros.
- ❖ Conexión a la tarjeta de red: Conector BNC .
- ❖ Segmentos y repetidores: Se pueden unir cinco segmentos utilizando cuatro repetidores.
- ❖ Equipos por segmento: 30 equipos por segmento por especificación.
- ❖ Segmentos que pueden tener equipos: Se pueden utilizar equipos en tres de los cinco segmentos.
- ❖ Longitud máxima total de la red: 925 metros.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL 10BASE2: CARACTERÍSTICAS



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

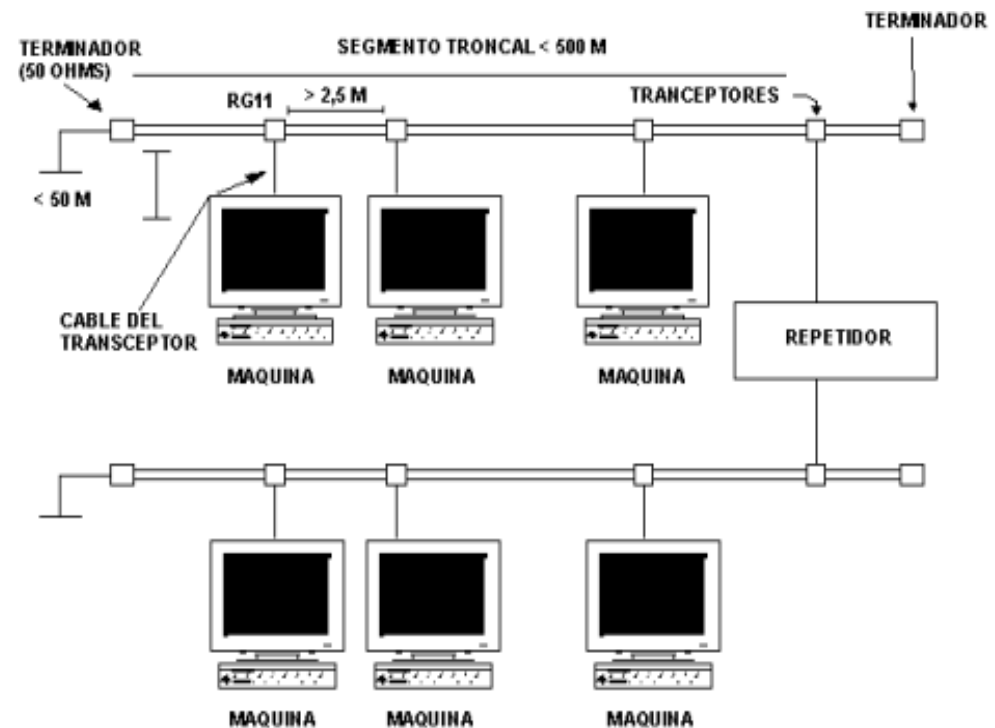
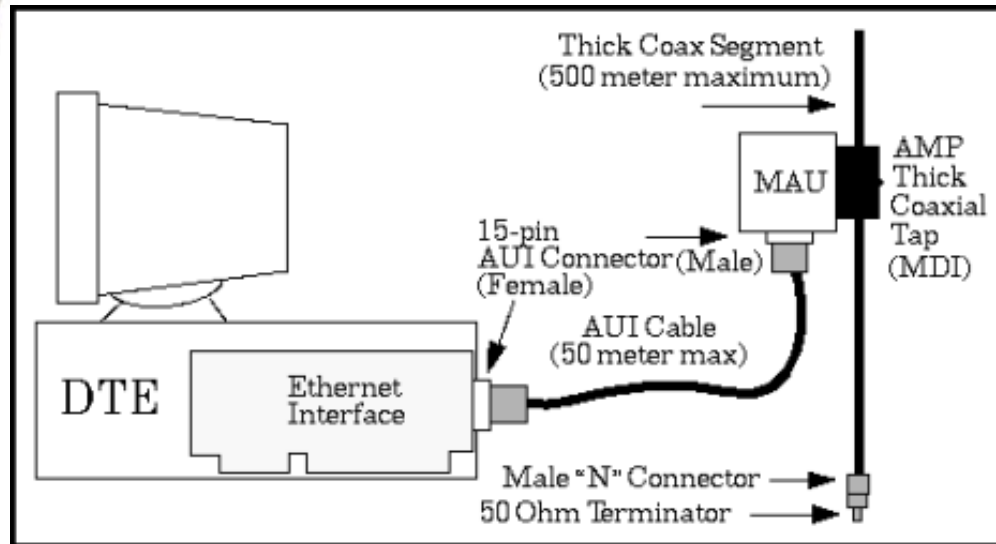
CABLE COAXIAL

10BASE5: CARACTERÍSTICAS

- ❖ Longitud máxima del segmento: 500 metros.
- ❖ Transceivers: Conectados al segmento (en la conexión).
- ❖ Distancia máxima entre el equipo y el transceiver: 50 metros.
- ❖ Distancia mínima entre transceivers: 2,5 metros.
- ❖ Segmentos y repetidores: Se pueden unir cinco segmentos utilizando cuatro repetidores.
- ❖ Segmentos que pueden tener equipos: Se pueden conectar equipos en tres de los cinco segmentos.
- ❖ Longitud total máxima de los segmentos unidos: 2.500 metros.
- ❖ Número máximo de equipos por segmento: 100 por especificación.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL 10BASE5: CARACTERISTICAS



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL

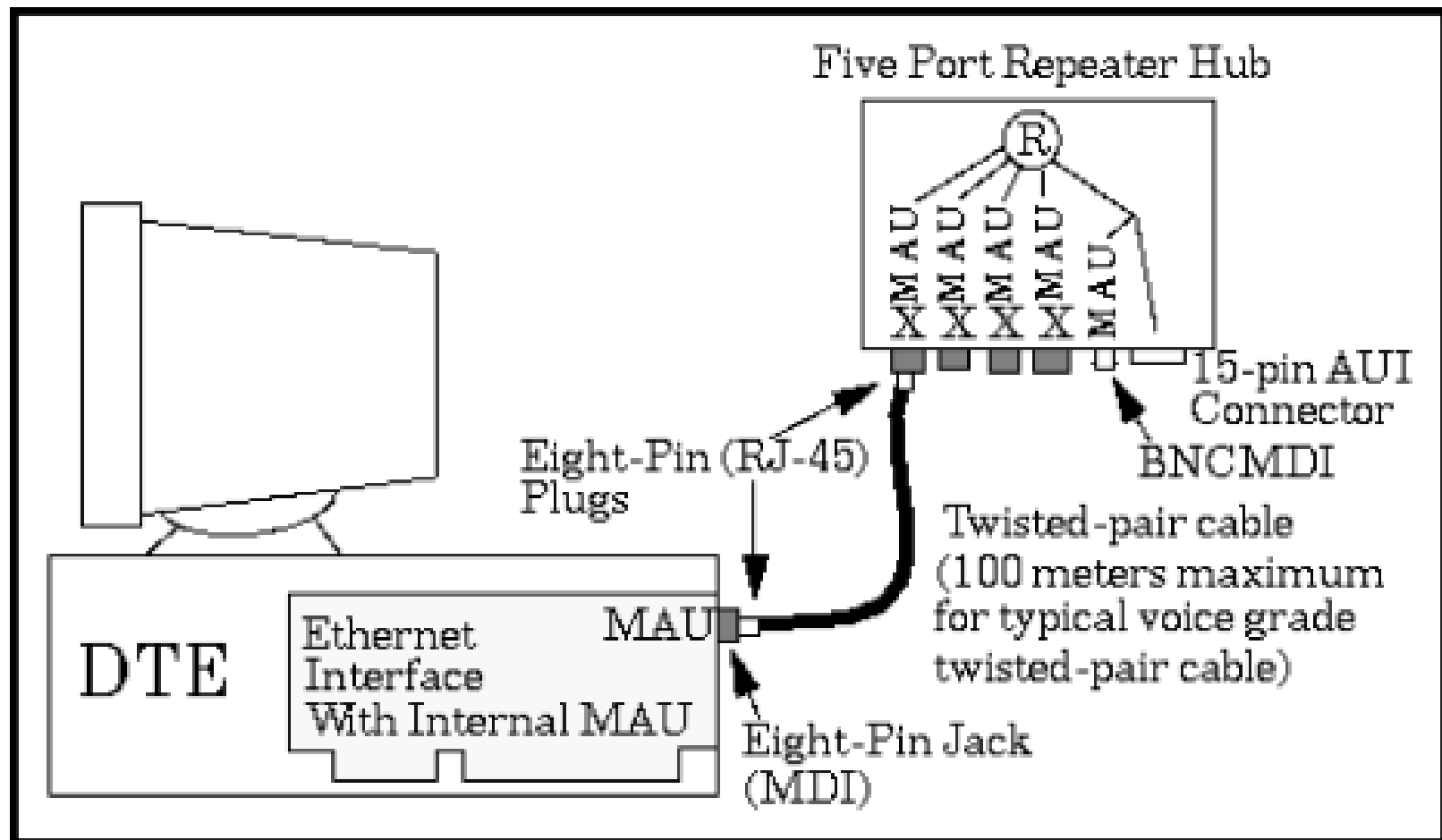
10BASE T:

- ❖ Cable: UTP Categoría 3, 4 ó 5.
- ❖ Conectores: RJ-45 al final del cable.
- ❖ Transceiver: Cada equipo necesita uno; algunas tarjetas lo tienen incorporado.
- ❖ Distancia del transceiver al hub: Máximo de 100 metros (328 pies).
- ❖ Backbones para los hubs: Cable coaxial o de fibra óptica para unir grandes redes locales o para cargar con el tráfico entre redes más pequeñas.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

CABLE COAXIAL

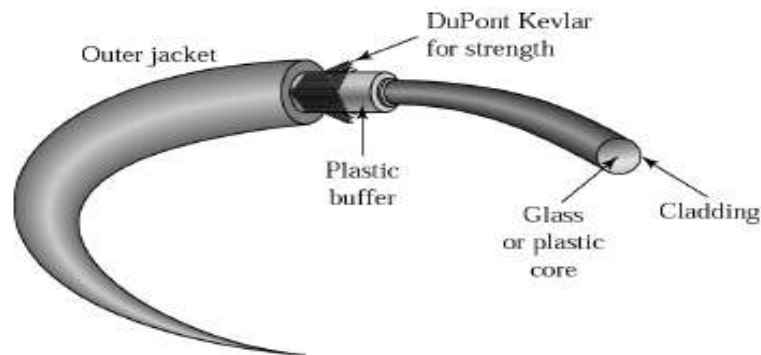
10BASET: CARACTERÍSTICAS



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA

Núcleo de plástico o vidrio para transmitir señales en forma de luz.
Las fibras ópticas de datos son extremadamente delgadas ($\Phi \sim 125 \mu\text{m}$)



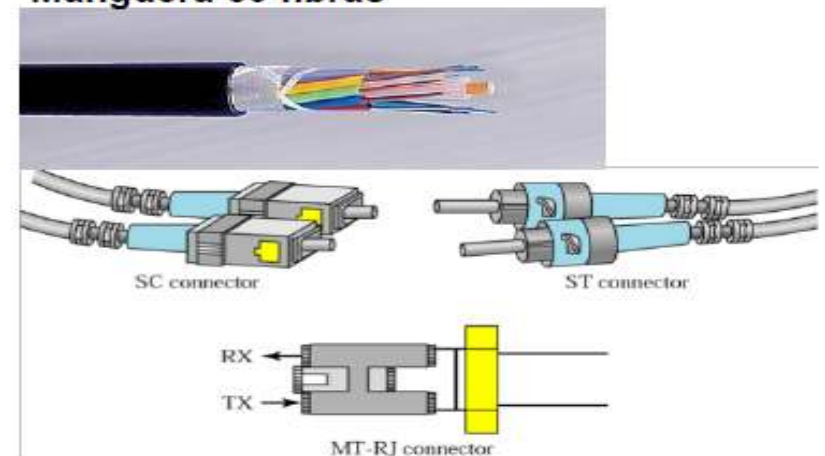
Cable de fibra pasando a través del ojo de una aguja

Normalmente se agrupan en mangueras de varias decenas o incluso cientos de fibras.

- Manguera de 60 fibras
 - 12 tubos de fibra x 5 fibras por tubo
 - Diámetro del tubo: 2,1 mm
 - Diámetro de la manguera: 10 mm
 - Peso por Km: 80Kg

Conectores típicos de fibra óptica

Manguera 60 fibras

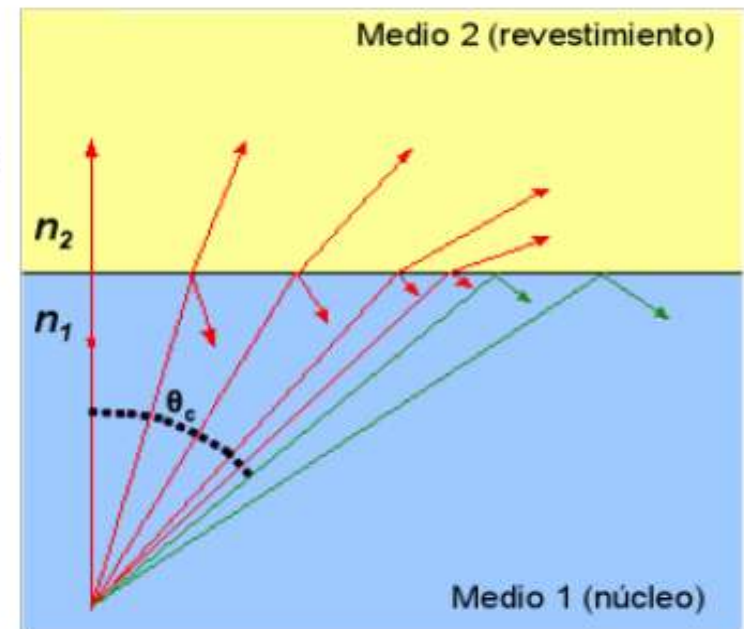
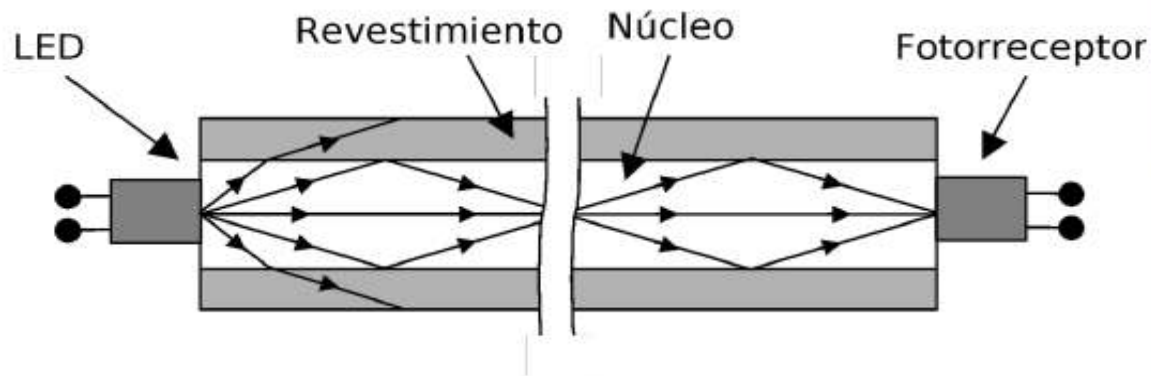


MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA

Funcionamiento de la fibra óptica: basado en la ley de snell

- Cuando un haz de luz incide en la interfaz entre dos medios con distinto índice de refracción (n_1 y n_2), parte de la luz se refleja y parte de la luz se refracta al otro medio con un ángulo distinto
- Si el ángulo de incidencia supera un cierto **ángulo crítico** (θ_c), entonces toda la luz se refleja y no se produce refracción



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA

Fibra Óptica Multimodo (multi-mode)

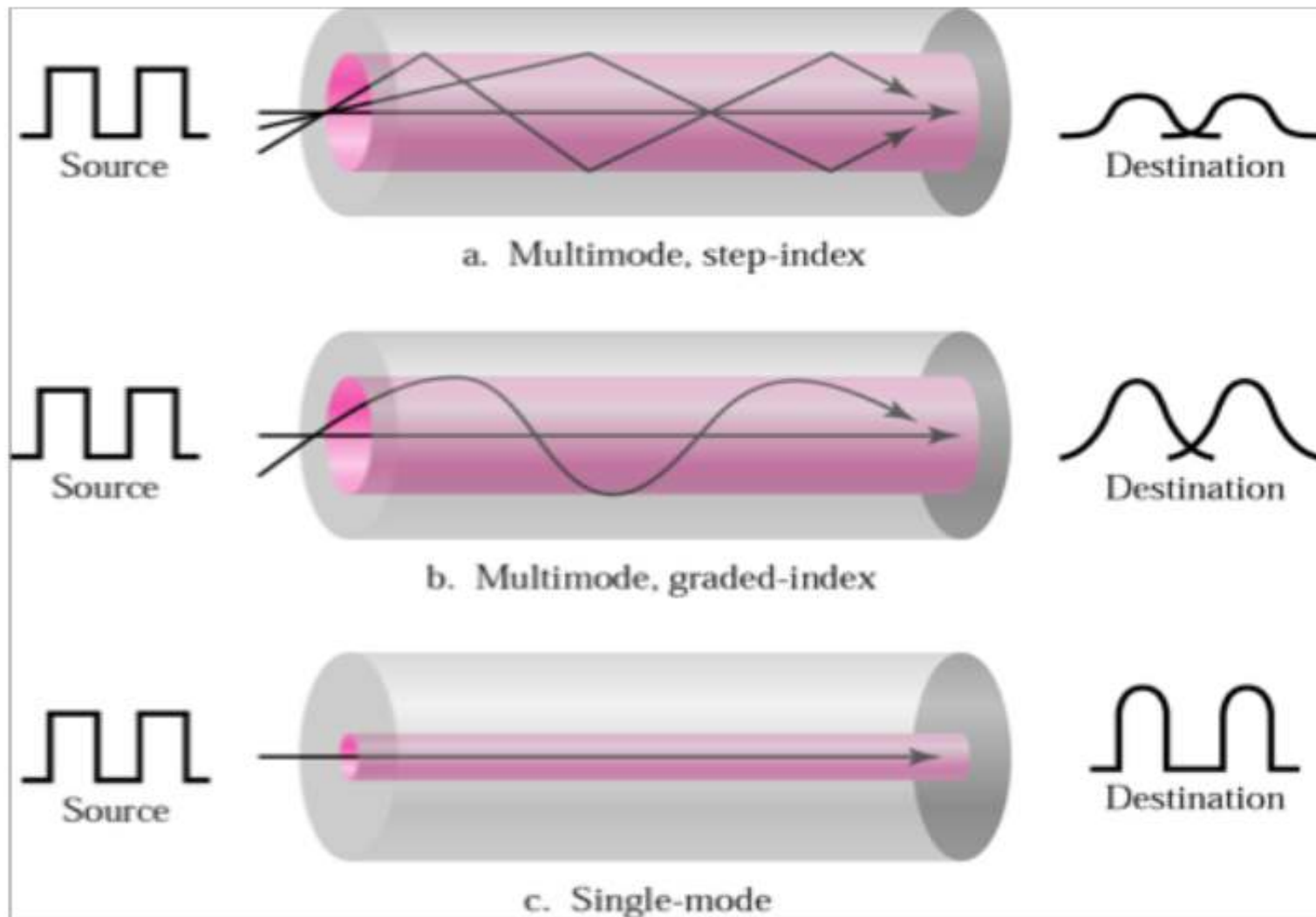
- La luz se difunde en múltiples direcciones
- Mayores pérdidas y menores prestaciones en velocidad y distancia
- Más económica y fácil de manipular
 - **Índice escalonado (step-index):** El núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección
 - **Índice gradual (graded-index):** El índice de refracción en el núcleo no es constante, sino en gradiente, lo que obliga a los rayos de luz a curvarse

Fibra Óptica Monomodo (single-mode)

- La luz se difunde prácticamente en línea recta a través del núcleo
- Diámetro del núcleo muy reducido (del orden de la longitud de onda de la luz)
- Menos pérdidas y mayores prestaciones en velocidad y distancia
- Más cara y difícil de manipular

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA

Ventajas de la fibra óptica

- Ancho de banda muy superior a los medios de cobre y menor atenuación
 - En pruebas de laboratorio (distancias cortas) se han alcanzado unos 100 Tbps
 - En larga distancia, se han conseguido alcanzar unos 13,5 Tbps para distancias de hasta 7.000 Km.
- Totalmente inmune a las interferencias electromagnéticas externas
 - Menos errores de transmisión
- Los cables de fibra son muy delgados y ligeros
 - La instalación de una red de fibra óptica requiere conductos mucho más reducidos.
 - Se pueden agrupar decenas de fibras en mangueras de reducido diámetro

Desventajas de la fibra óptica

- Más cara que el par trenzado o el cable coaxial
- La manipulación de la fibra óptica es muy compleja
 - Necesidad de mayor especialización y equipos adecuados

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

FIBRA ÓPTICA

Aplicaciones de la fibra óptica

- Telefonía
 - Enlaces telefónicos de larga distancia
 - Hasta 1.500 km
 - Entre 20.000 y 60.000 canales de voz simultáneos
 - Enlaces telefónicos metropolitanos
 - Longitud media de 12 Km
 - Hasta 100.000 canales de voz simultáneos
 - Bucles de abonado
 - Están empezando a reemplazar a los cables trenzados y coaxiales
 - Permite la transmisión simultánea de voz, datos, imágenes y vídeo
- Redes de área local y metropolitana
 - Usado tradicionalmente en redes MAN (FDDI, DQDB, etc.)
 - Actualmente se utiliza también en redes LAN Ethernet de alta velocidad
 - Fast Ethernet - 100 Mbps (100Base-FX)
 - Gigabit Ethernet (1GbE) - 1Gbps (1000BASE-SX y 1000BASE-LX)
 - 10Gigabit Ethernet (10GbE) - 10 Gbps
 - 40Gigabit Ethernet (40GbE) - 40 Gbps
 - 100Gigabit Ethernet (100GbE) - 100 Gbps
 - Implementaciones futuras: Terabit Ethernet (1TbE)

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Medios No Guiados: Wireless

Ondas de radiofrecuencia (RF)

- Desde 30MHz hasta 1GHz:
- Aplicaciones
 - Transmisión de radio AM y FM
 - Radio marítima
 - Televisión
 - Teléfonos inalámbricos

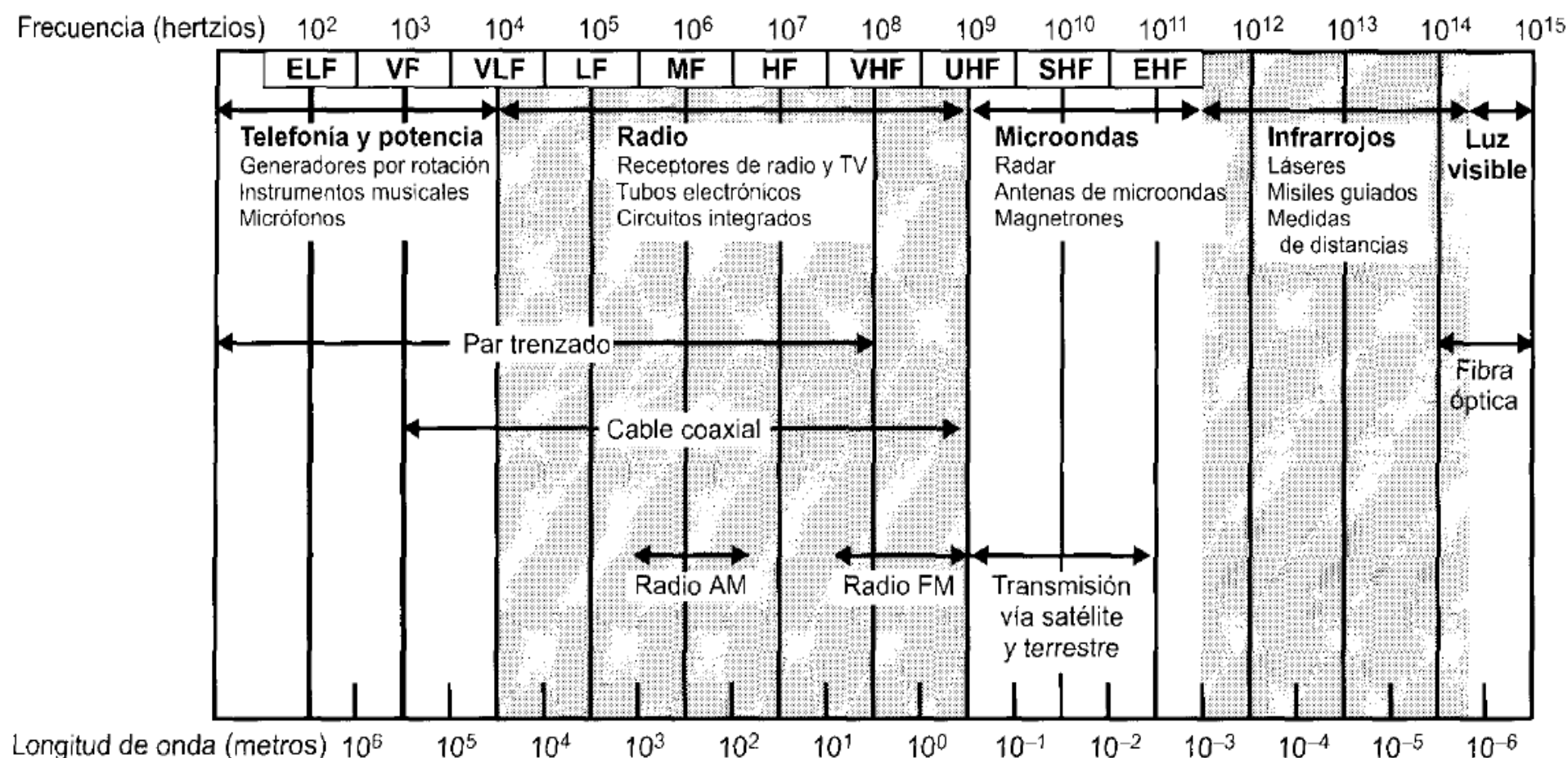
Microondas

- Desde 2GHz hasta 40GHz
- Aplicaciones
 - Telefonía móvil
 - Comunicaciones por satélite
 - Redes LAN Inalámbricas

Infrarrojos

- Rango de frecuencias comprendido entre 3×10^{11} y 2×10^{14} :
- Aplicaciones
 - Conexiones de datos locales (transmisión a cortas distancias entre dispositivos dispuestos en "línea de visión")

MEDIOS DE TRANSMISIÓN



ELF = Frecuencias extremadamente bajas
 VF = Frecuencias de voz
 VLF = Frecuencias muy bajas
 LF = Frecuencias bajas

MF = Frecuencias medias
 HF = Frecuencias altas
 VHF = Frecuencias muy altas

UHF = Frecuencias ultra altas
 SHF = Frecuencias super altas
 EHF = Frecuencias extremadamente altas

Espectro Electromagnético para la Telecomunicaciones

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

1000^n	10^n	Prefijo	Símbolo	Escala corta	Escala larga	Equivalencia decimal en los Prefijos del Sistema Internacional	Asignación
1000^8	10^{24}	yotta	Y	Septillón	Cuatrillón	1 000 000 000 000 000 000 000 000	1991
1000^7	10^{21}	zetta	Z	Sextillón	Mil trillones	1 000 000 000 000 000 000 000	1991
1000^6	10^{18}	exa	E	Quintillón	Trillón	1 000 000 000 000 000 000	1975
1000^5	10^{15}	peta	P	Cuatrillón	Mil billones	1 000 000 000 000 000	1975
1000^4	10^{12}	tera	T	Trillón	Billón	1 000 000 000 000	1960
1000^3	10^9	giga	G	Billón	Mil millones / Millardo	1 000 000 000	1960
1000^2	10^6	mega	M	Millón		1 000 000	1960
1000^1	10^3	kilo	k	Mil / Millar		1 000	1795
$1000^{2/3}$	10^2	hecto	h	Cien / Centena		100	1795
$1000^{1/3}$	10^1	deca	da	Diez / Decena		10	1795
1000^0	10^0	ninguno		Uno / Unidad		1	
$1000^{-1/3}$	10^{-1}	deci	d	Décimo		0,1	1795
$1000^{-2/3}$	10^{-2}	centi	c	Centésimo		0,01	1795
1000^{-1}	10^{-3}	mili	m	Milésimo		0,001	1795
1000^{-2}	10^{-6}	micro	μ	Millonésimo		0,000 001	1960
1000^{-3}	10^{-9}	nano	n	Billonésimo	Milmillonésimo	0,000 000 001	1960
1000^{-4}	10^{-12}	pico	p	Trillonésimo	Billonésimo	0,000 000 000 001	1960
1000^{-5}	10^{-15}	femto	f	Cuatrillonésimo	Milbillonésimo	0,000 000 000 000 001	1964
1000^{-6}	10^{-18}	atto	a	Quintillonésimo	Trillonésimo	0,000 000 000 000 000 001	1964
1000^{-7}	10^{-21}	zepto	z	Sextillonésimo	Miltrillonésimo	0,000 000 000 000 000 000 001	1991
1000^{-8}	10^{-24}	yocto	y	Septillonésimo	Cuatrillonésimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001	1991

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

- ▶ Medio no guiado
- ▶ Transmisión y recepción mediante antenas
- ▶ Antena Direccional
 - ▶ Patrón de radiación enfocado (focused beam)
 - ▶ Requiere alineación cuidadosa
- ▶ Antena Omnidireccional
 - ▶ La señal se propaga en todas las direcciones
 - ▶ Puede ser recibida por cualquier antena que trabaje en el mismo rango de frecuencias.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Frecuencias:

- ▶ 2GHz a 40GHz
 - ▶ Microondas
 - ▶ Altamente direccional
 - ▶ Enlaces punto a punto
 - ▶ Enlaces satelitales
- ▶ 30MHz to 1GHz
 - ▶ Transmisión Omnidireccional
 - ▶ Broadcast de radio y televisión
- ▶ 3×10^{11} to 2×10^{14}
 - ▶ Infrarrojo
 - ▶ Interiores (distancias cortas)

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Microondas Terrestres

- ▶ Platos parabólicos
- ▶ Patrón de radiación enfocado
- ▶ Línea de vista
- ▶ Transporte de señales multiplexadas
- ▶ Altas frecuencias permiten
Altas velocidades



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Microondas de Satélites

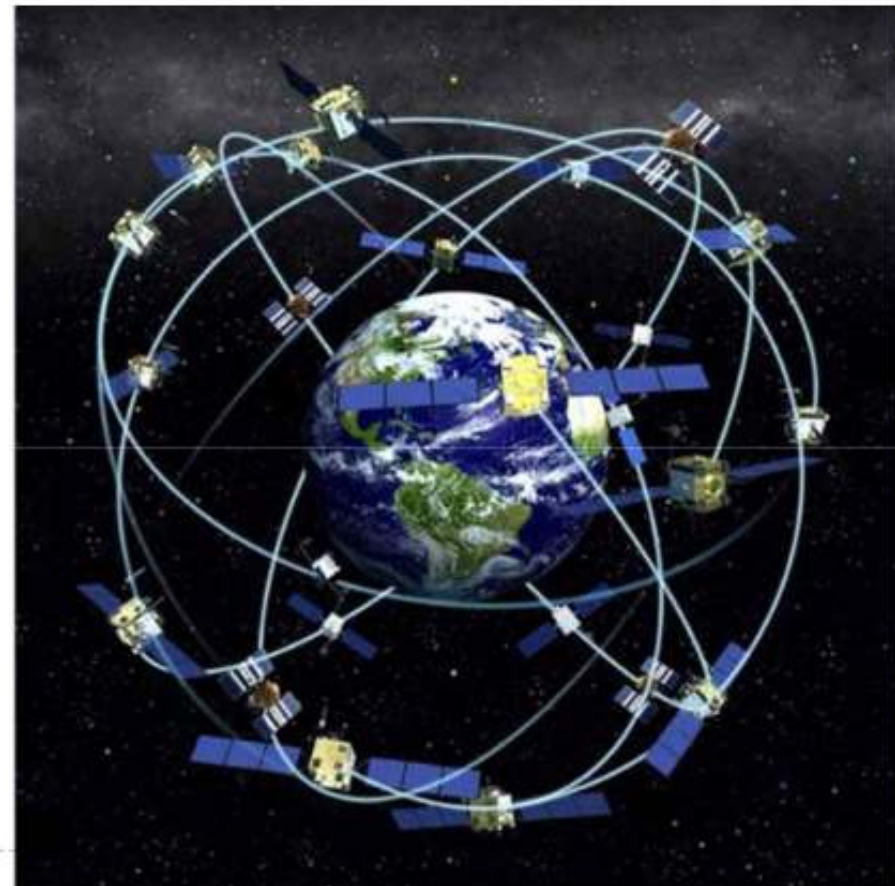
- ▶ El satélite es una estación retransmisora
- ▶ El satélite recibe a una frecuencia, amplifica, repite o reconstruye a otra frecuencia.



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Microondas de Satélites

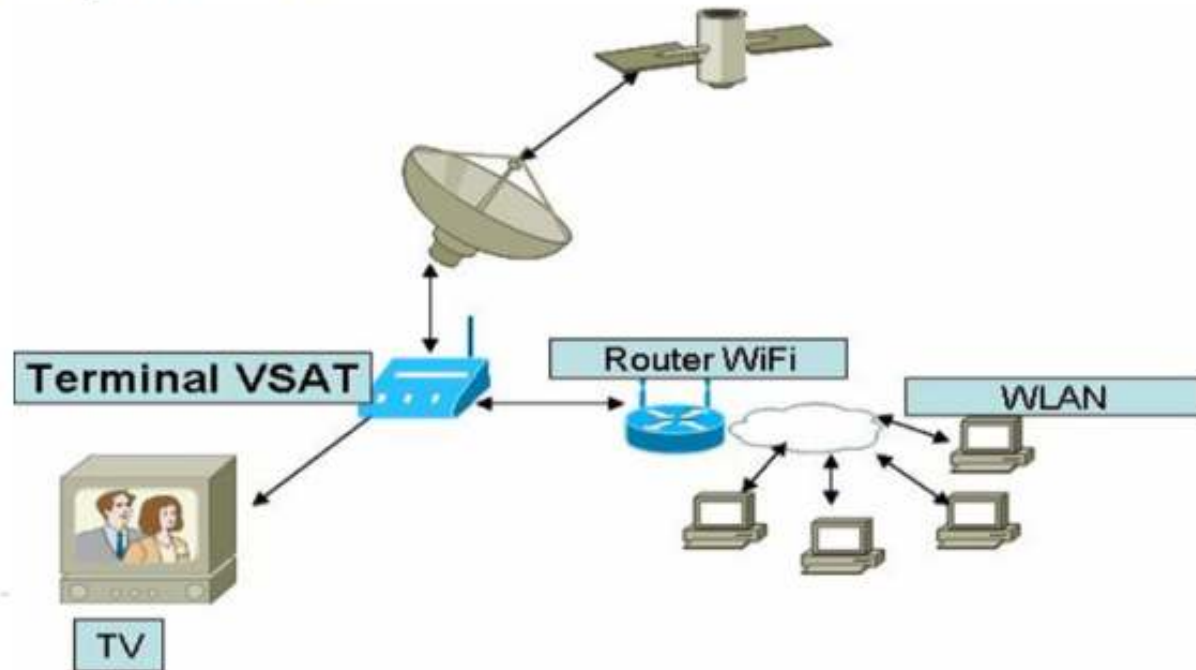
- Pueden tener órbitas Geo estacionarias (Altura 35,784km) o también órbitas Meo y Leo (sistema GPS)



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Microondas de Satélites

- ▶ Aplicaciones:
 - ▶ Television
 - ▶ Telefonía de larga distancia
- ▶ Redes de negocios privadas
- ▶ GPS



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Radios

- ▶ Omnidireccional
- ▶ FM radio
- ▶ Televisión UHF/VHF
- ▶ Línea de vista
- ▶ Sufre de interferencia multicamino
- ▶ Reflexiones



MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Infrarrojo

- ▶ Modulate noncoherent infrared light
- ▶ Línea de vista (o reflexión)
- ▶ Bloqueo por muros
- ▶ Ej: control remoto TV, puertos IRD de computadores

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

INTERFERENCIA Y ATENUACIÓN:

MATERIAL	EJEMPLO	NIVEL DE INTERFERENCIA
Madera	Tabiques	Baja
Vidrio	Ventanas	Baja
Yeso	Paredes interiores	Baja
Ladrillo	Paredes interiores y exteriores	Media
Agua	Lluvia o niebla	Alta
Cerámica	Tejas	Alta
Papel	Rollos de papel	Alta
Metal	Vigas	Alta

TEMA 2

REDES AREA AMPLIA (WAN)

2.1.- REDES WAN

RED WAN POR CIRCUITOS. Se trata de redes de discado telefónico, que reciben la dedicación plena del ancho de banda mientras se emplea la línea telefónica, pero son lentas y ocupan la línea telefónica.

RED WAN POR MENSAJE. Se compone de ordenadores (conmutadores) que aceptan el tráfico de cada una de las terminales de la red y administran el flujo de la información mediante mensajes (e información en la cabecera de los mismos) que pueden ser borrados, redirigidos o respondidos automáticamente

2.1.- REDES WAN

RED WAN POR PAQUETES. La información en estos casos es fraccionada en partes pequeñas (paquetes) y una vez que llegan a su destino son nuevamente integradas en el mensaje original.

2.2.- ENLACES SERIALES

PROTOCOLO PUNTO A PUNTO (PPP) (en inglés Point-to-Point Protocol), es un protocolo del nivel de enlace de datos, utilizado para establecer una conexión directa entre dos nodos de una red. Conecta dos enrutadores directamente sin ningún equipo u otro dispositivo de red entre medias de ambos. Está estandarizado en el documento RFC 1661. PPP es usado en varios tipos de redes físicas, incluyendo: cable serial, línea telefónica, línea troncal, telefonía celular, especializado en enlace de radio y enlace de fibra óptica como SONET (Synchronous Optical Network).

2.2.- ENLACES SERIALES

HDLC (Control de enlace de datos de alto nivel, High-level Data Link Control) es un protocolo de encapsulación WAN de nivel 2 que se utiliza en enlaces de datos sincrónicos. Utiliza la transmisión serial síncrona, que proporciona una comunicación sin errores entre dos puntos. El protocolo de WAN más simple que puede conectar sus oficinas remotas a través de líneas arrendadas. HDLC utiliza mismo formato de trama que se de datos o de control. Se basa en ISO 3309 e ISO 4335.

2.3.- LÍNEAS DEDICADAS

LINEA DEDICADA. Es una conexión permanente entre dos puntos que habitualmente se alquila mensualmente, como se muestra en la figura. Un servicio de línea conmutada no requiere conexiones permanentes entre dos puntos fijos.

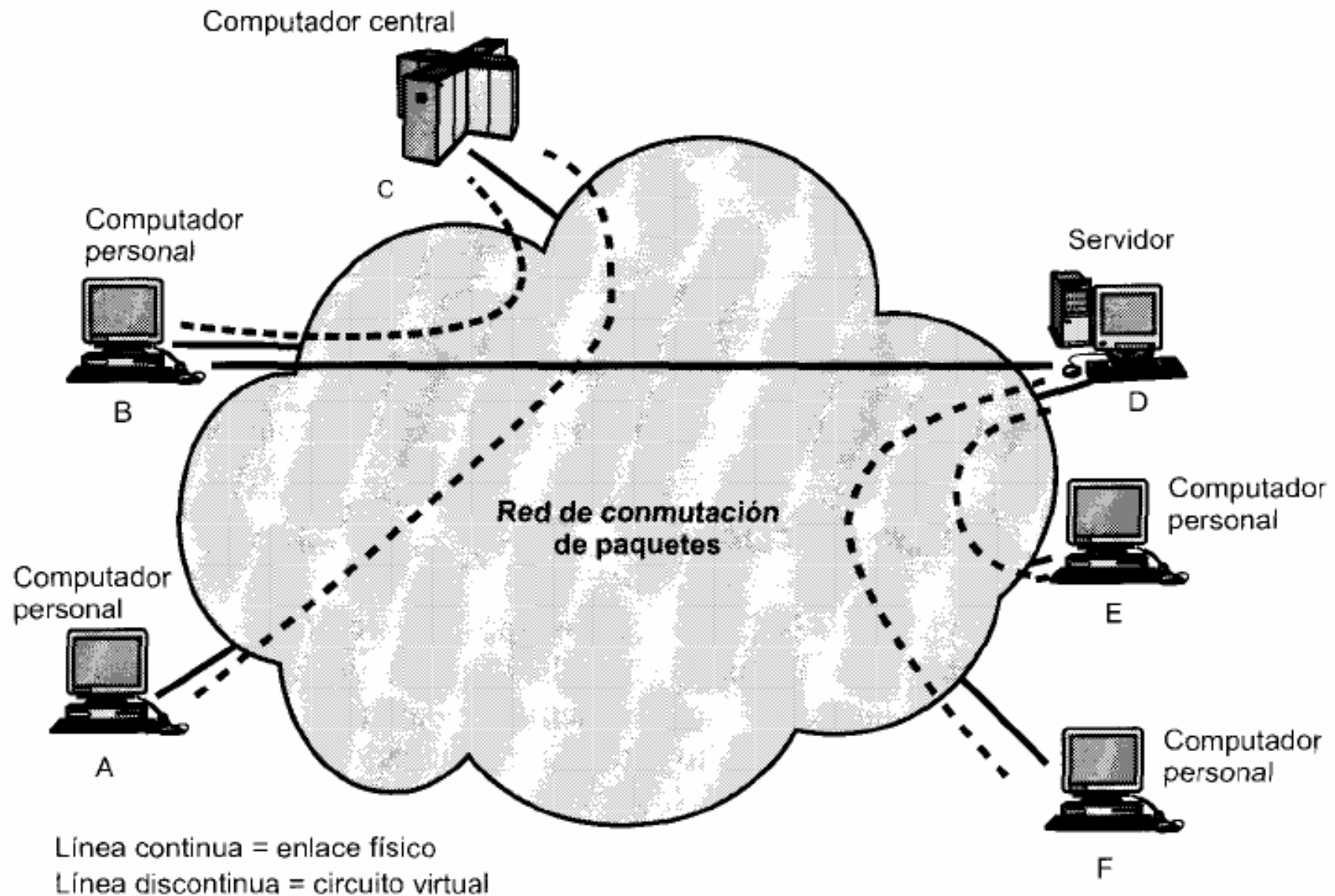


2.3.- LÍNEAS DEDICADAS

EL PROTOCOLO X 25. Las líneas dedicadas son conexiones fijas entre dos estaciones que permiten la transferencia de datos de forma económica y fiable. La transmisión de datos admite varias velocidades de transmisión y varios interfaces.

Es aprobado en el año 1976 y sucesivamente modificado desde entonces. El estándar especifica una interfaz entre la estación y una red de conmutación de paquetes, siendo utilizado casi mundialmente para interaccionar con redes de este tipo así como en conmutación de paquetes en RDSI. El estándar especifica tres capas de protocolo: (1) Capa física, (2) Capa de enlace y (3) Capa o nivel de paquete.

2.3.- LÍNEAS DEDICADAS



2.4.- FRAME RELAY Y ATM

FRAME RELAY (o Frame-mode Bearer Service): es un protocolo de comunicación mediante retransmisión de tramas para redes de circuito virtual, introducida por la ITU-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) a partir de la recomendación I.122 de 1988. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos ("frames") para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

FRAME RELAY: es un protocolo WAN de alto rendimiento que funciona en las capas física y de enlace de datos del modelo de referencia OSI.

2.4.- FRAME RELAY Y ATM

ATM (Asynchronous Transfer Mode): Es una interfaz funcional de transferencia de paquetes que tienen un tamaño fijo y se denominan celdas. El uso de un tamaño y formato fijos hace que esta técnica resulte eficiente para la transmisión a través de redes de alta velocidad.

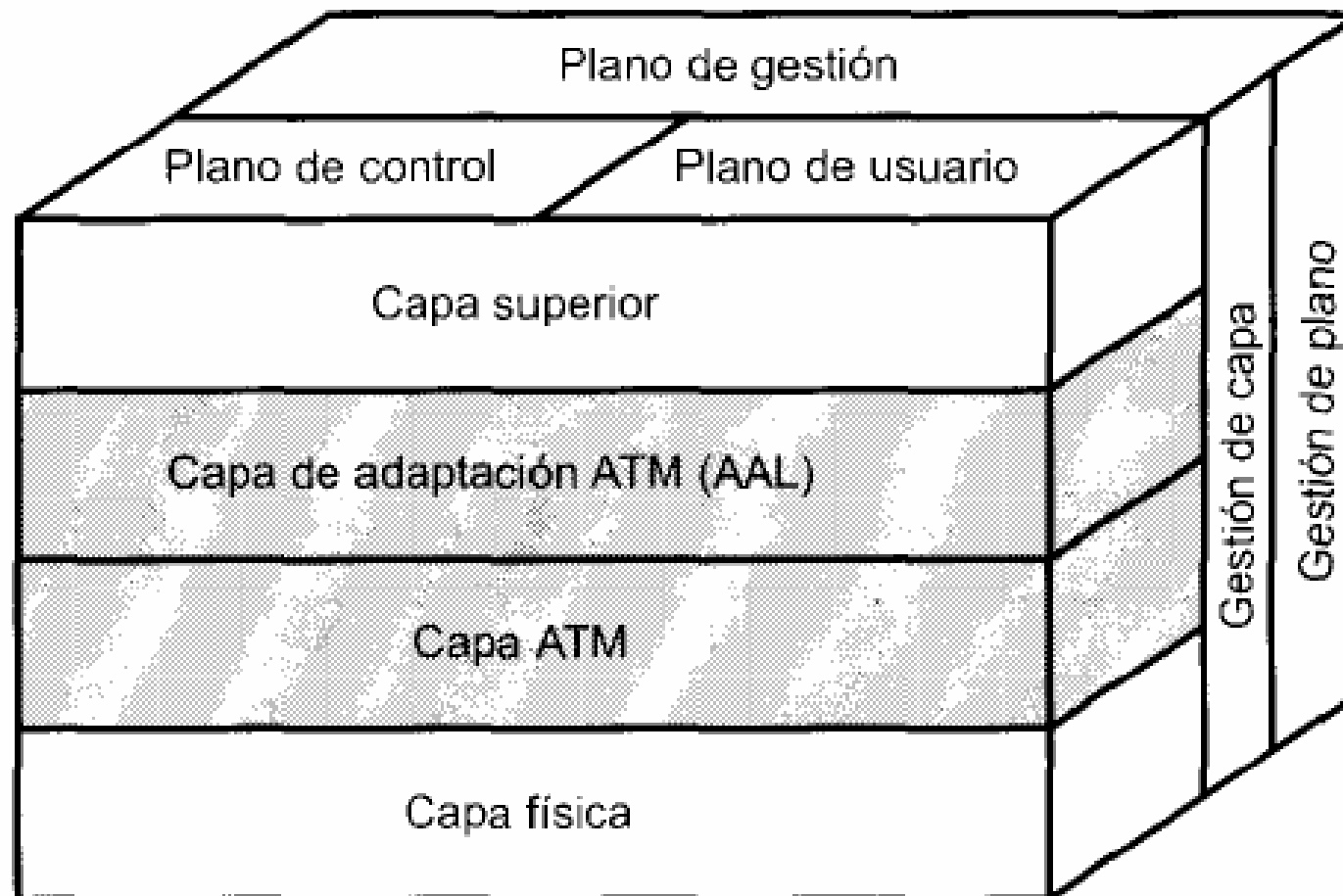
El modo de transferencia asíncrono (ATM), también conocido como retransmisión de celdas, aprovecha las características de fiabilidad y fidelidad de los servicios digitales modernos para proporcionar una conmutación de paquetes más rápidas que X.25.

2.5.- ARQUITECTURA ATM

El modo de transferencia asíncrono (ATM) es similar en muchos aspectos a la conmutación de paquetes usando X.25 y a la técnica de retransmisión de tramas. Como ellas, ATM lleva a cabo la transferencia de los datos en trozos discretos. ATM permite la multiplexación de varias conexiones lógicas a través de una única interfaz física.

ATM es un protocolo funcional con mínima capacidad de control de errores y de flujo, lo que reduce el costo de procesamiento de las celdas ATM y reduce el número de bits suplementarios necesarios en cada celda, posibilitando así su funcionamiento a altas velocidades.

2.5.- ARQUITECTURA ATM



Arquitectura de protocolo ATM

2.6.- RDSI

Más allá de las alternativas tradicionales de servicios de conmutación de paquetes y de conmutación de circuitos, está surgiendo rápidamente una alternativa nueva de red de área ancha fácilmente disponible: Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

Los servicios de la RDSI se basan en el concepto de proporcionar un conjunto de canales con una única interfaz.

La RDSI de banda ancha es una especificación de segunda generación de la RDSI que proporciona altas velocidades de datos digitales. La tecnología básica de la interfaz de usuario es ATM.

***Gracias por su
Atención.....***