

Redes de Datos y Servicios Multimedia Domésticos. 5ª sesión

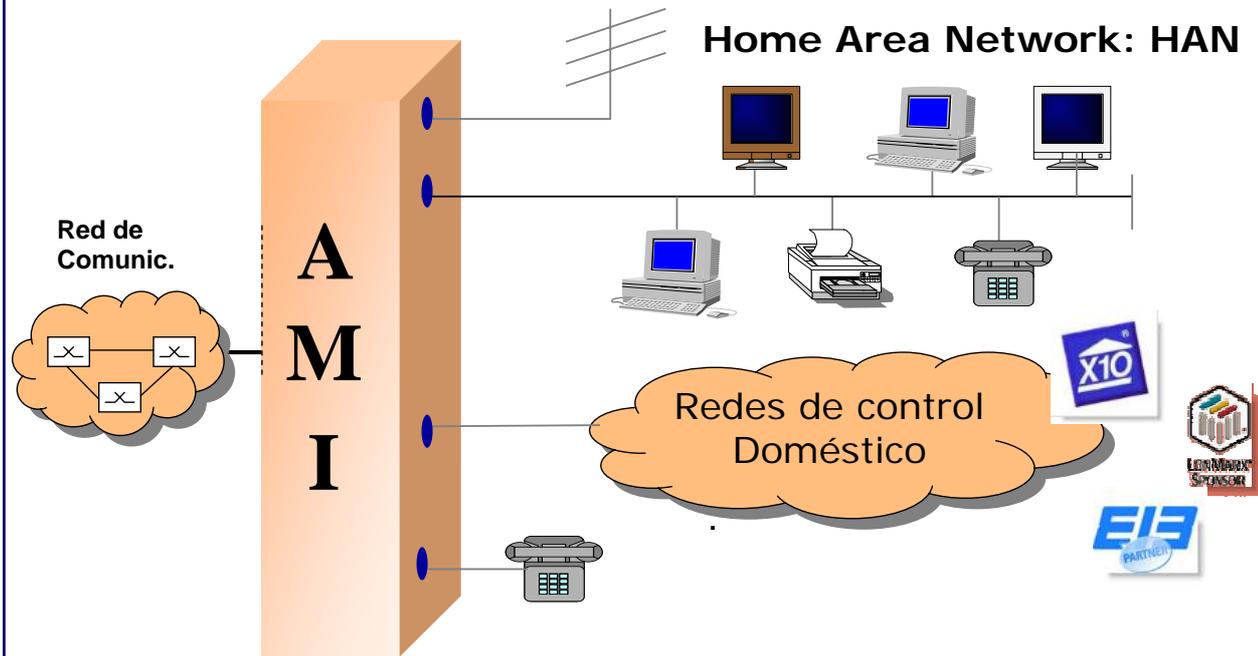
Redes de datos con aplicación en
domótica

Curso 2005/6 V 1.2

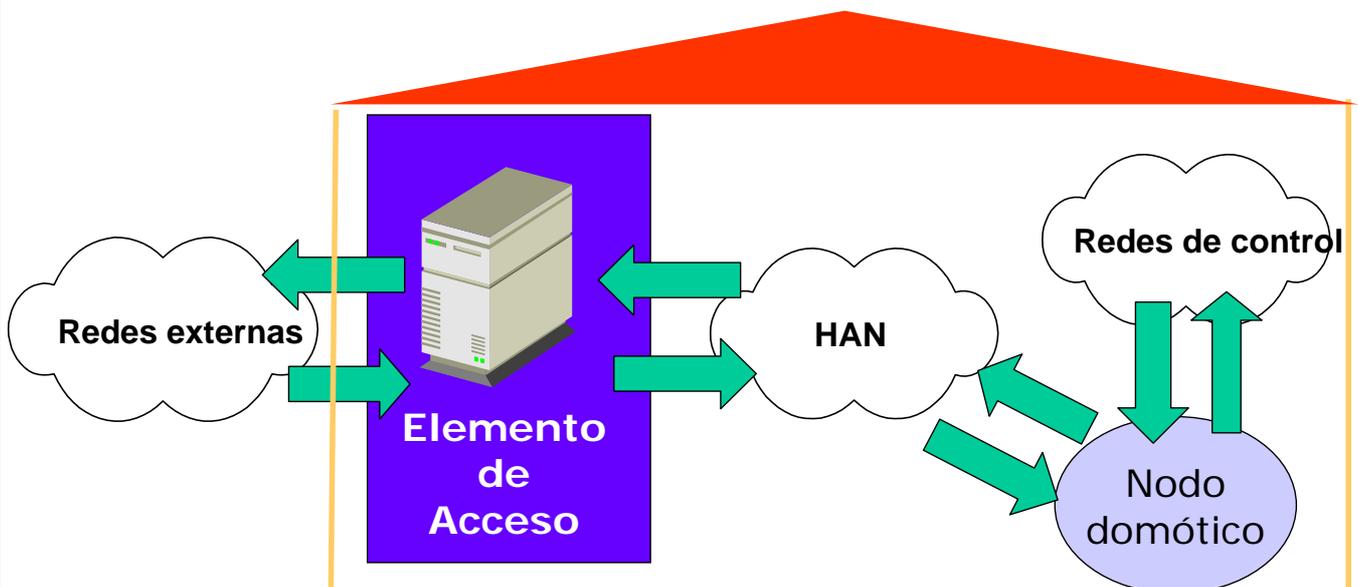
Estructura de la presentación

- Escenario global
 - Internet que nos inunda.
- Ethernet 802.3
 - Conceptos básicos.
- Redes públicas de acceso al hogar
 - Powerline (HomePlug), ADSL, Cable, LMDS, satélite
- Redes de conexión de dispositivos y entretenimiento
 - USB, Firewire, HAVI
- Buses de control
 - X.10, Lonworks, Cebus, Elbus, Batibus, Konnex, EHS.
- Redes Inalámbricas de Datos
 - Bluetooth, HomeRF, 802.11b, HomePNA
- Otras
 - ATM, Propuestas para el hogar.

Escenario Global

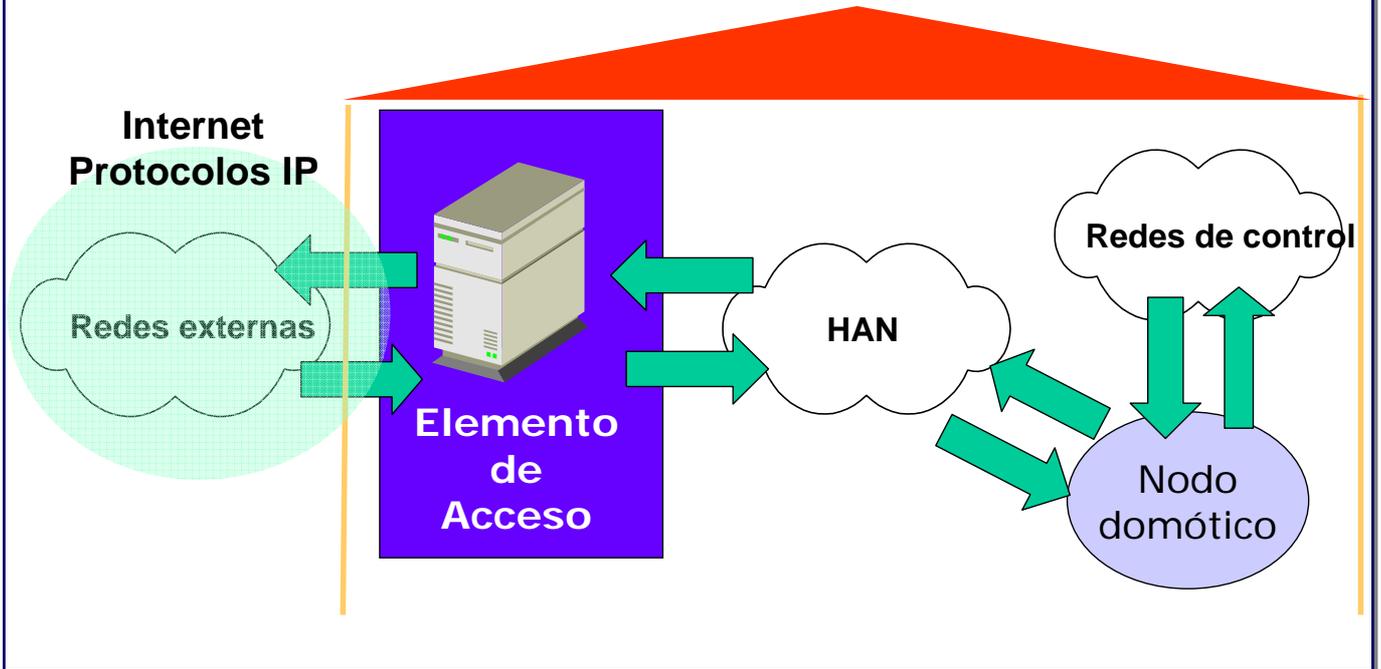


Escenario global (ii)

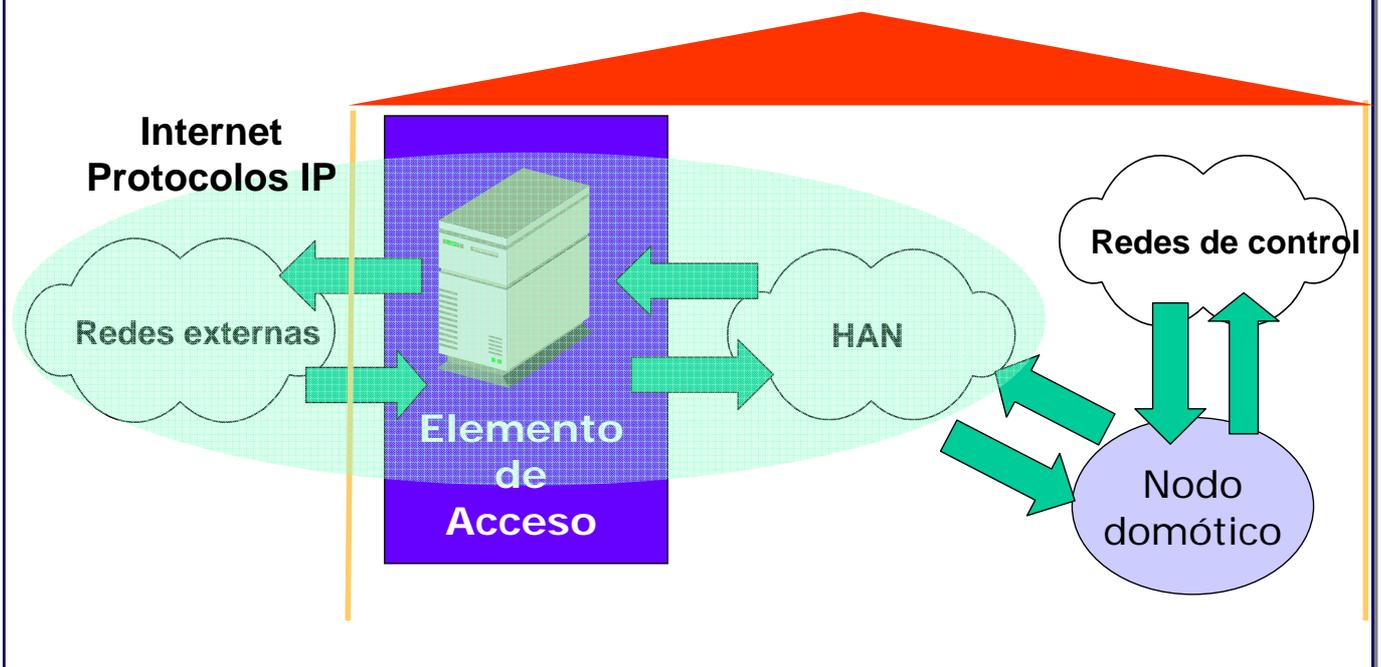


La funcionalidad del AMI se reparte entre el *Elemento de acceso* y el *Nodo Domótico*. **Ventajas:** seguridad, redundancia.

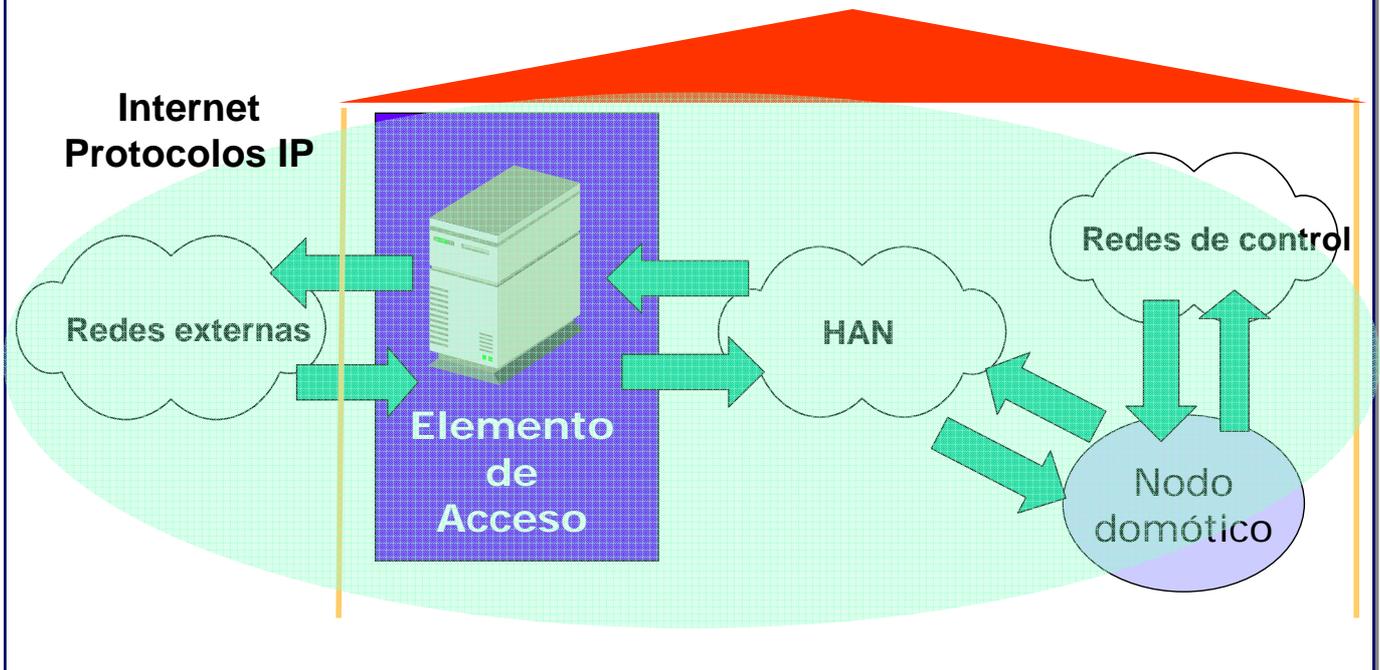
Internet que nos inunda



Internet que nos inunda (ii)



Internet que nos inunda (iii)

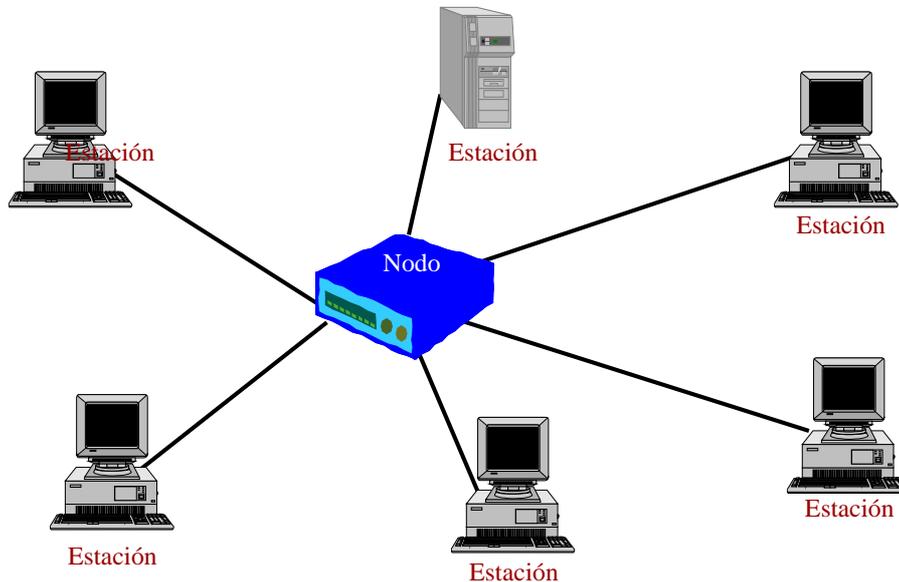


Conceptos Básicos.

- Una red de área local se puede caracterizar por los siguientes parámetros:
 - **Topología:** Define la forma en la que están conectadas las estaciones a la red.
 - **Medio de transmisión:** Es el camino físico por donde se transmite y se recibe la información.
 - **Técnica de transmisión:** Método utilizado para transmitir la señal por el medio.
 - **Método de acceso:** Forma en la que las estaciones acceden al medio de transmisión.

Conceptos Básicos (ii). Topologías

□ Topología en Estrella



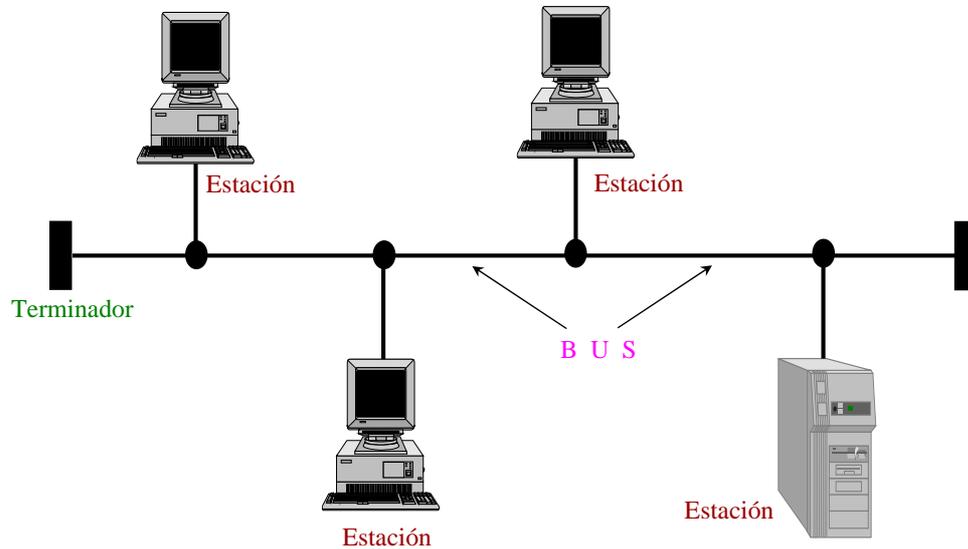
Conceptos Básicos (iii). Topologías

□ Topología en Estrella

- Cada estación está conectada a un nodo central de conmutación por medio de una conexión punto a punto.
- La técnica de conmutación utilizada es la conmutación de circuitos.
- El control de la red lo lleva a cabo el nodo central.
- En caso de fallo de una estación o del medio de transmisión que la une al nodo central, la estación queda aislada del resto de la red.
- El volumen de tráfico máximo que puede cursar la red está limitado por la congestión del nodo central.

Conceptos Básicos (iv). Topologías

□ Topología en bus



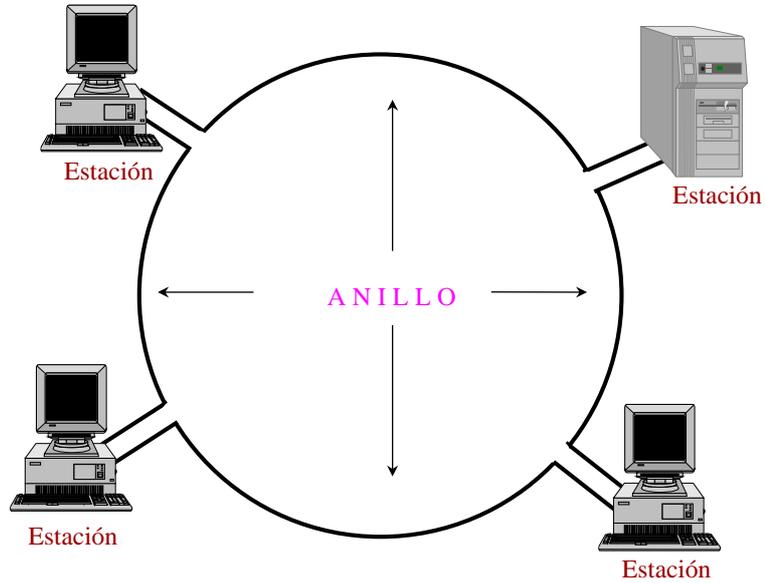
Conceptos Básicos (v). Topologías

□ Topología en Bus

- Todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicación denominado **bus** (conexión multipunto), terminado en ambos extremos por su impedancia característica.
- Cualquier estación puede transmitir información al bus, siendo necesario un algoritmo de acceso al bus que evite el que dos o más estaciones transmitan simultáneamente ya que en ese caso se produciría una "colisión" de la información transmitida.
- La información transmitida por el bus se difunde por él en ambas direcciones, llegando a todas las estaciones de la red.
- En caso de fallo de una estación, quedaría aislada del resto de la red sin afectar al funcionamiento del bus.

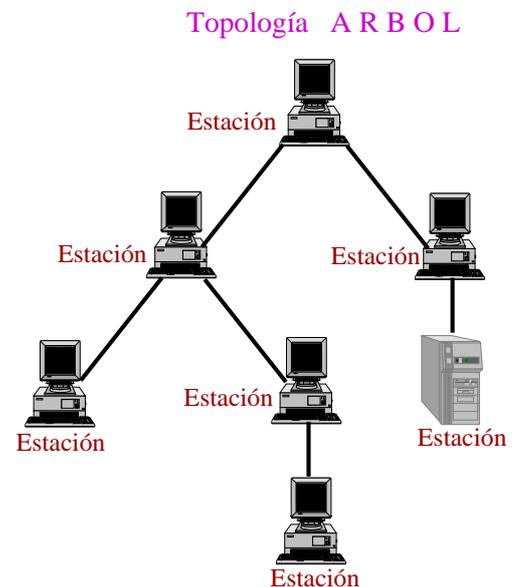
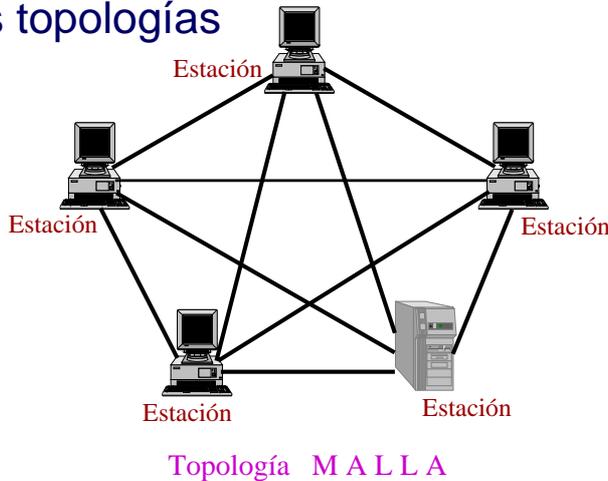
Conceptos Básicos (vi). Topologías

Topología en Anillo



Conceptos Básicos (vii). Topologías

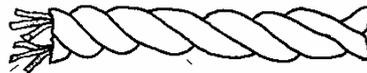
Otras topologías



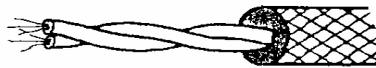
Conceptos Básicos (viii). Cables

□ Cable de pares

- Un par está formado por dos hilos de cobre, aislados entre si y rodeados de una cubierta protectora. Los dos hilos que forma el par están dispuestos en espiral, es decir, están *trenzados* el uno con el otro, denominándose al conjunto **par trenzado (Twisted pair)**.
- Se utilizan dos tipos de par trenzado:
- Par trenzado sin apantallar (UTP≡Unshielded Twisted Pair)



- Par trenzado apantallado (STP ≡Shielded Twisted Pair)

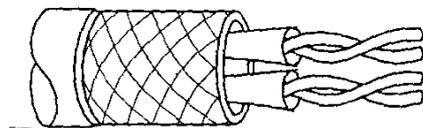


- Este tipo de par añade una pantalla (trenza metálica) que proporciona mejor protección contra interferencias electromagnéticas que el UTP, pero es más caro y ocupa más espacio.

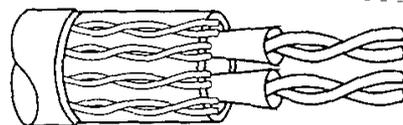
Conceptos Básicos (ix) Cables

□ Cable de pares: Tipos de cable según IBM

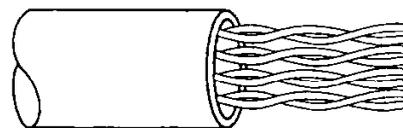
- Tipo 1



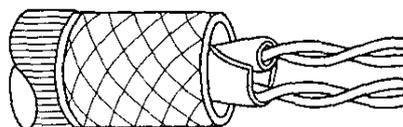
- Tipo 2



- Tipo 3



- Tipo 6

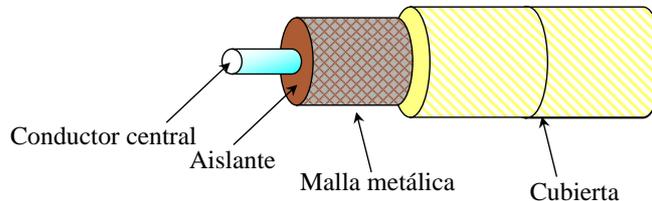


Similar al *UTP Categoría 5*.
Se utiliza para 10BaseT,
100BaseTX y 1000BaseT

Conceptos Básicos (x) Cables

□ Cable coaxial

- Está formado por un conductor cilíndrico central de cobre y una malla metálica concéntrica, separados entre sí por un aislante y rodeados por una cubierta protectora.

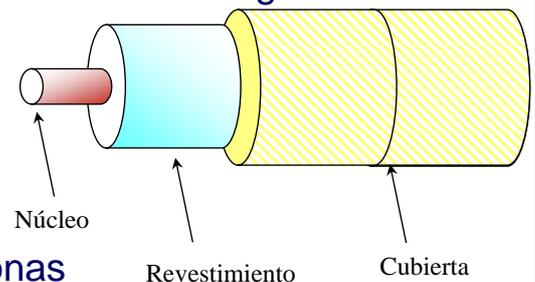


- Se utilizan dos tipos de cable coaxial:
- Cable coaxial de banda base, 50 Ω. Banda de paso típica de 100 MHz.
 - **Grueso (RG-11)** de 5 a 10 mm. de diámetro y de color amarillo.
 - **Fino (RG-58)** de 5 mm. de diámetro y de color negro.
- Cable coaxial de banda ancha, 75 Ω (RG-59). Banda de paso típica de 400 MHz. Se utiliza en televisión por cable, CATV.

Conceptos Básicos (xi) Cables

□ Cable de fibra óptica

- Una fibra óptica es una guía cilíndrica de sílice (núcleo), recubierta de otra capa concéntrica también de sílice (revestimiento) y rodeados por una cubierta protectora.
- El índice de refracción del núcleo (n_1) es mayor que el del revestimiento (n_2), por lo que se comporta como una guía de onda.



- Se utilizan dos tipos de fibra óptica:
 - multimodo (65/125 μm.)
 - monomodo (8/125 μm.)
- Además se pueden utilizar distintas zonas del espectro óptico donde se producen mínimos de atenuación:
 - primera ventana (850 nm.)
 - segunda ventana (1300 nm.)

Conceptos Básicos (Xii). Cables

Resumen

Parámetro	Par trenzado		Coaxial		Fibra óptica	
	UTP	STP	Banda Base	Banda Ancha	Multimodo	Monomodo

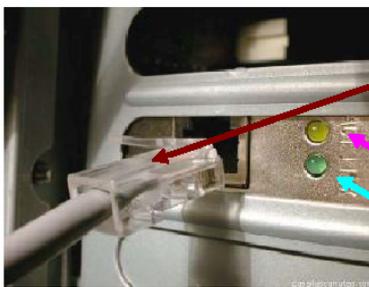
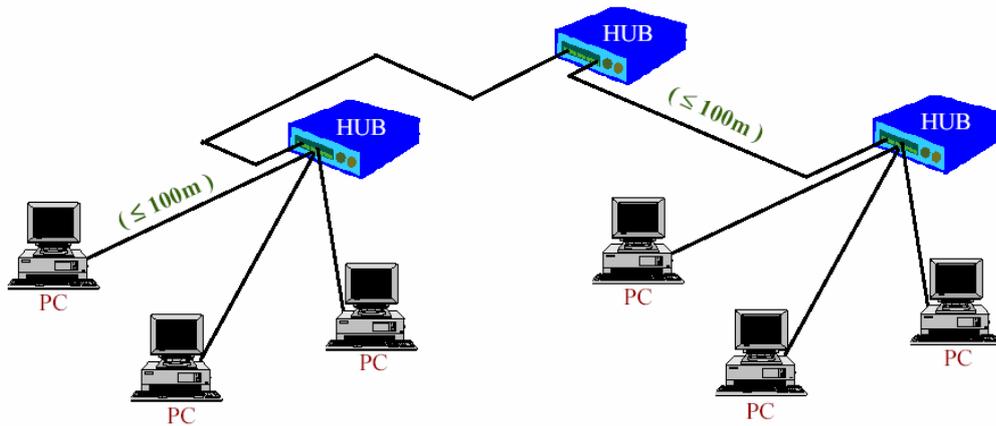
Instalación

Largo característico	100 m	200 m	180 -500 m	x Km	x Km	
Complejidad de instalación	sencilla	media	sencilla a media	compleja	media	compleja
Coste del medio	bajo	medio	medio a alto	alto	bajo a medio	alto
Coste global de la instalación	bajo a medio	medio	medio a alto	muy alto	medio a alto	muy alto

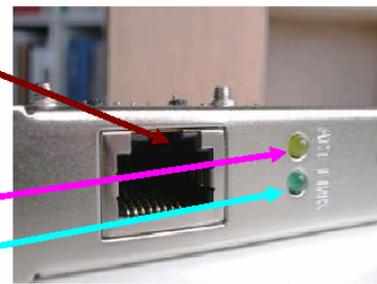
Ethernet. 802.3

- La norma IEEE802.3 (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection) define el acceso múltiple por detección de portadora / detección de colisión, para una topología en bus y varios medios físicos de transmisión.
- Las velocidades de transmisión utilizadas en la actualidad son: 10 Mbits/seg, 100 Mbits/seg (fast Ethernet) y 1000 Mbits/seg (Gigabit Ethernet).
- Al utilizar contienda el rendimiento máximo de este tipo de redes se sitúa en torno al 34-36 %, momento a partir del cual las colisiones se incrementan de forma exponencial.
- Es con diferencia el tipo de LAN (HAN) más utilizada.
- GigaEthernet “planta cara” en troncales incluso a redes ATM.

Ethernet. 802.3 (ii) Especificación 10BaseT



Conector RJ-45



Led de Actividad

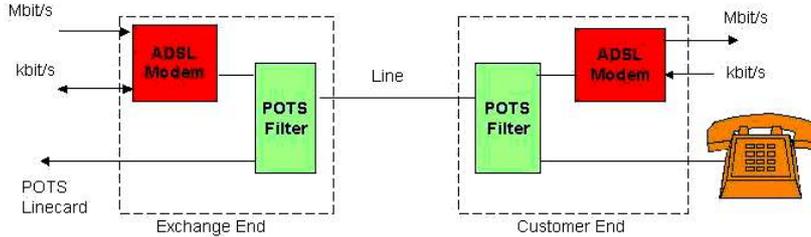
Led de Enlace

Redes públicas de acceso. Powerline (PLC)

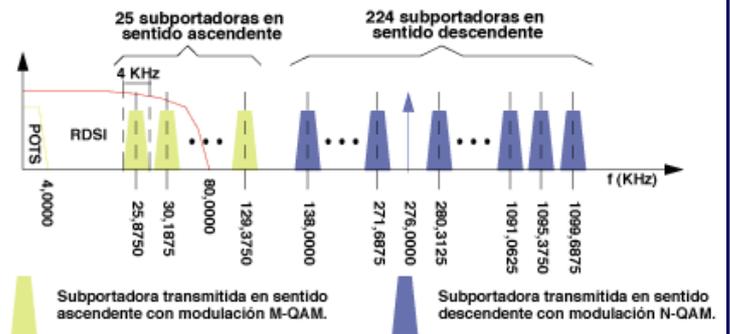
- ❑ **Power Line Communications.** Acceso de banda ancha a Inet mediante las líneas de distribución eléctrica. También se propone para HANs.
- ❑ Presentado por por United Utilities (Canada) y Northern Telecom (UK) en 1997.
- ❑ En España Endesa e Hiberdrola están trabajando con este tipo de Redes.
- ❑ Se consiguen en la actualidad hasta 40Mbps en prototipos. Las velocidades de equipos comercializados rondan los 2Mbps.
- ❑ El canal empleado es muy ruidoso, con un ruido muy variable.
- ❑ Mas información en <http://www.plcendesa.com/>
- ❑ Actualmente los promotores se agrupan fundamentalmente en la Homeplug Alliance: <http://www.homeplug.org>.

Redes públicas de acceso. ADSL

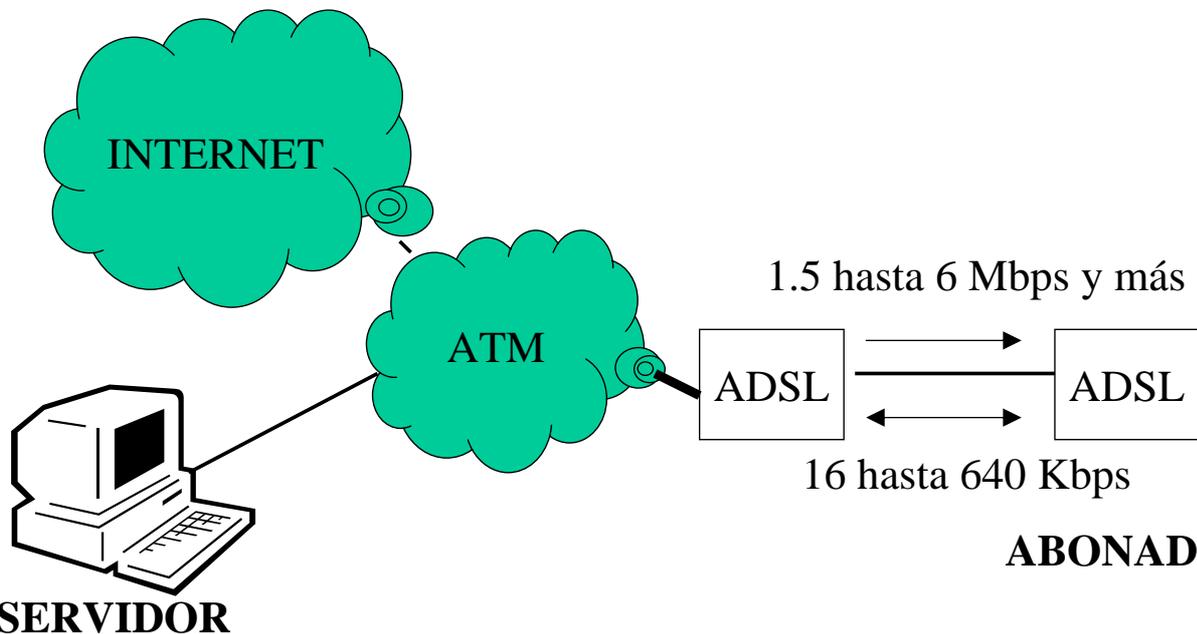
□ Acceso a la red de banda ancha utilizando la red telefónica convencional.



□ Usa una modulación N-QAM con múltiples portadoras.



Redes públicas de acceso. ADSL (ii)



Redes públicas de acceso. Cable

- Permite el acceso a Inet mediante el cableado de fibra óptica o híbrida fibra/coaxial.
- Ofrece servicios de televisión por cable, telefonía e Inet.
- El punto de acceso es a través del equipo denominado cable-modem.
- Operadores bien conocidos en España: Auna, Retecal...
- Ofrecen servicios de banda ancha hasta 2,4 Mbps.

Redes públicas de acceso. LMDS

- Conocida como MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service), funciona en el tramo 2,2 a 3,5 GHz. (de 2,2-2,4 GHz. en EE.UU. y 3,5 GHz en Europa).
- El MMDS se concibió originalmente para la distribución de vídeo en aquellas zonas en las que, sus características hacían desaconsejable la implantación del cable.
- Los datos se transmiten mediante microondas utilizando un esquema TDM de multiplexación por división de tiempo.
- Permite velocidades de acceso a Internet de hasta 3 Mb/s (Megabits por segundo).
- Tiene un alcance hasta 25 Kms.

Redes de conexión de dispositivos. USB

- ❑ Características:
 - 12 Mbps de velocidad. 480 Mbps en la versión 2.0.
 - Necesita el PC para actuar de eje.
 - Puede conectar a la red 127 dispositivos.
 - Económico para la implementación.
 - Disponible en todos los PC's nuevos.
 - Ampliamente asistido por los fabricantes periféricos de PC's.

- ❑ Sólo utilizable como BUS auxiliar.

- ❑ Más información en <http://www.usb.org>

Redes de conexión de dispositivos. Firewire.

- ❑ Características IEEE 1394:
 - 400 Mbps de velocidad
 - Posible conectividad a partes iguales.
 - Puede conectar a la red 63 dispositivos.
 - Optimizado para transferencias multimedia de tiempo real.
 - Más caro de implementar que USB.
 - Disponible en electrónica nueva de consumo de alto acabamiento.
 - Empezará a aparecer en cajas digitales equipadas con lo último, aparatos de televisión digitales y consolas de juegos

Redes de entretenimiento. HAVI.

- Home Audio/Video Interoperativity**, y es un conjunto de interfaces y de software que permitirá a los dispositivos Havi conectarse a redes IEEE1394 (iLink o Firewire) mejoradas y compartir funcionalidad, sin un PC entre medias.
- Apoyado por Grundig, Hitachi, Matsushita, Philips, Sharp, Sony, Thomson y Toshiba. Empezaron a trabajar en este tema en el año 1998 y desde entonces están trabajando en unas especificaciones que esperan publicar definitivamente en diciembre de 1999. La pertenencia a esta organización es libre y se aceptan nuevos miembros.
- Más información en <http://www.havi.org>

Buses de control. X.10

- No es propiamente un bus, se incluye aquí por estar orientado al control de dispositivos eléctricos.
- La tecnología X-10 de corrientes portadoras fue desarrollada entre 1976 y 1978 por ingenieros en Pico Electronics Ltd, en Glenrothes, Escocia.
- Permite controlar dispositivos utilizando la red eléctrica.
- Velocidades muy bajas (bps)
- Muy extendida, sobre todo en EEUU.

Buses de control. Lonworks

- Es independiente del medio.
- Salvo que se utilicen PLCs (muy lento) se debe instalar un cableado específico simple.
- Se pueden conseguir hasta 1,25 Mbps por par trenzado.
- Utiliza el protocolo de comunicaciones LonTalk.
- Sistema desarrollado por Echelon.
- Para saber más: <http://www.echelon.com>

Buses de control. Elbus

- Más de 110 miembros de la EIBA, que como fabricantes cubren el 80% de la demanda de aparatos de instalación eléctrica en Europa, pertenecen a la asociación y constituyen un ESTANDAR unitario.
- El **Bus de Instalación Europeo** (EIB) es apropiado para todo tipo de edificios.
- Efectúa la comunicación directa, gobierna todas las funciones a través de la **única línea de Bus existente**, es decir sin precisar de una central, como por ejemplo:
 - Regulación de la iluminación
 - Control de subida y bajada de persianas
 - Regulación de la calefacción. Ventilación y climatización
 - Gestión de cargas eléctricas
 - Vigilancia y avisos
 - Interfaces para sistemas de servicios y sistemas de control de edificios

Buses de control. Elbus (ii)

- El EIB es independiente del medio físico que se utilice estando disponibles los siguientes:
 - Par trenzado (9600bps).
 - Red eléctrica (1200/2400bps, en un principio para 230V y 50Hz)
 - EIB.net (10 Mbps sobre Ethernet)
 - Radio Frecuencia.
 - Infrarrojos.
- Permite la conexión de hasta 64 dispositivos en una línea.
- Más información en <http://www.eiba.com> y en la web de la asignatura en la zona de trabajos.

Buses de control. Cebus, Batibus, Konnex

- Cebus: estándar desarrollado por la EIA, de amplia utilización en EEUU. Usa una velocidad de transmisión de 8.000 bps y puede utilizar casi todos los medios físicos disponibles. Utiliza un lenguaje de comandos (CAL) para comunicarse.
- Batibus: El bus BatiBus es un protocolo abierto que fue desarrollado por las compañías Merlin Gerin, Airelec, Edf y Landis & Gyr, las cuales fundaron en 1989 el Batibus Club International (BCI). El protocolo es un estándar NFC en Francia, el 46620, además es un estándar europeo (CENELEC) y mundial (ISO/IEC JTC 1 SC25). Sólo usa cable. 4800 bps.
- Konnex: supone la convergencia de Elbus y Batibus. Mas información en <http://www.konnex.org>.

Redes inalámbricas. 802.11x (WiFi)

- ❑ La 802.11b sería el equivalente a la ethernet a 11 Mbps, pero inalámbrica en la banda de 2,4 GHz.
- ❑ Está revolucionando la instalación de LANs e incluso MANs.
- ❑ **Obviamente cuando se piensa en un tendido de una red en un edificio construido, es la primera tecnología que viene a la cabeza.**
- ❑ Es posible construir HANs con WI-FI a un coste muy asequible.
- ❑ Están surgiendo comunidades wireless, con la intención de crear redes públicas de bajo coste.
- ❑ Otros estándares: 802.11g (hasta 54 Mhz)
- ❑ Para saber más: <http://wiki.madridwireless.net>, <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>, <http://www.wi-fi.org>

Redes Inalámbricas. Bluetooth

- ❑ El vocablo Bluetooth procede del año 960: El rey de Dinamarca Harald Blåtand II Bluetooth, unió y cristianizó los países de Dinamarca y Noruega
- ❑ Bluetooth operará en la banda de 2.4 – 2.5 GHz, permite la transmisión de voz y datos, rápida y segura (están previstos algoritmos de encriptación).
- ❑ Esta especificación de bajo factor de forma, de solución de bajo coste y consumo, permitirá enlaces vía radio y conexión a Internet entre PC's, móviles y dispositivos portátiles.
- ❑ Transmitiendo datos podría soportar 723.2 Kbps asimétricos (podrían ser 57.6 Kbps en sentido contrario), o de 433.9 Kbps simétricos
- ❑ Más información en <http://www.bluetooth.com>

Redes Inalámbricas. HomeRF

- Tiene como objetivo:
 - Soportar la existencia de una amplia gama de dispositivos de consumo interoperables estableciendo especificaciones abiertas para las comunicaciones digitales RF sin licencia entre PCs y dispositivos CE en cualquier parte dentro o alrededor de la vivienda.
- Utiliza el protocolo: Shared Wireless Access Protocol-SWAP.
- Trabaja en la banda de 2,4 Mhz
- Soporta hasta 1Mbps
- Entre los promotores figuran: *Compaq, Intel, Motorola, National Semiconductor, Proxim y Siemens* .
- Más información en <http://www.homerf.com>

ATM residencial

- ATM forum publicó en 1998 y 99 dos normas relativas a la utilización del ATM en entornos residenciales.
- Define un marco de referencia para la implantación del ATM en este entorno. Norma [af-rbb-0099.000](#): Residential Broadband Architectural Framework.
- Define dos interfaces físicas a 25,6 y a 51,2 Mbits/seg sobre par trenzado categoría 5. Norma [af-rbb-phy-0101.000](#): RBB Physical Interfaces Specification.
- En presentaciones previas de la asignatura se han visto propuestas sobre su implantación, existiendo ofertas comerciales.
- En la actualidad y debido al bajo índice de implantación de ATM en el mercado los precios resultan muy caros.

Referencias

1. <http://www.domotica.net/Tecnologías.htm>. Sección de tecnologías de domótica.net. Especialmente recomendado.
2. **Ortiz, O.** *Redes de Área Local*.
<http://oortiz.diatel.upm.es/Transporte de Datos/2-Redes de area local.pdf>
3. **Ramírez Fernández, M.** *Servicios y redes multimedia con carácter doméstico*. PFC en la EUIT de Teleco, UPM. Marzo 2003.
4. <http://madridwireless.net/> Grupo de usuarios de la red wifi de Madrid.
5. <http://www.atmforum.com>. Sede web del ATMForum.