

# Redes Locales



## Redes Locales

1

Redes  
Locales

## UD2: Instalación física de una red de área local

- Medios físicos de transmisión
- Cableado estructurado

2

Autor: Catalina Esteban González

2

Redes  
Locales

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.1 Características de la transmisión

## 1.2 Limitaciones

## 1.3 Medios de transmisión

- 1.3.1 Guiados
  - 1.3.1.1 Cables de pares
  - 1.3.1.2 Cable coaxial
  - 1.3.1.3 Fibra óptica
- 1.3.2 No guiados
  - 1.3.2.1 Radio
  - 1.3.2.2 Microondas
  - 1.3.2.3 Infrarrojos
  - 1.3.2.3 Ondas de luz

## 1.4 Construcción de cables de pares

## 1.5 Tarjetas de red

3

3

Redes  
Locales

# 1. Medios físicos de transmisión

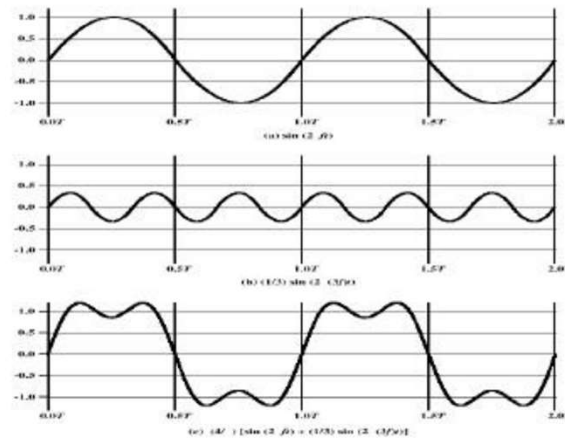
## 1.1 Características de la transmisión

- Datos y señales
  - Dato: Es la información a transmitir
  - Señal: Es el dato transformado para ser transmitido por el medio físico
- Propiedades de la transmisión
  - Según la naturaleza de la señal:
    - Analógica: la señal puede tomar un conjunto infinito de valores
      - Espectro de frecuencias: Cjto de frecuencias que componen la señal
      - Ancho de banda: Diferencia entre la frecuencia max. y min., que componen la señal.

4

4

## Espectro de frecuencias



5

5

Redes  
Locales

## 1. Medios físicos de transmisión

### 1.1 Características de la transmisión

Digital: la señal puede tomar un conjunto finito de valores

- Tiempo de bit: Tiempo en transmitir un bit
- Tasa de bit: Número de bits transmitidos en un segundo

Dato \ Señal	Analógica (Voz)	Digital (Texto)
Analógica	Teléfono o Radio	Modem RTC
Digital	TDT, Tfno RDSI	Modem RDSI, InteriorPC

6

6

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.2 Limitaciones de la transmisión

- **Limitaciones**

- Ancho de banda. Intervalo de frecuencias que se pueden transmitir
- Velocidad. Tiempo en recorrer una unidad de longitud
- Atenuación. Pérdida de potencia con la distancia. Se soluciona con repetidores o amplificadores
- Ruido. Pulsos de corta duración y gran amplitud (tormentas, on/off aparatos,...). Se soluciona con amplificadores y repetidores
- Diafonía. Se mezclan las señales eléctricas de dos cables paralelos. Se soluciona cruzándolos

7

7

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1 Medios guiados

- **1.3.1.1 Cable coaxial**
- **1.3.1.2 Cables de pares**
- **1.3.1.3 Fibra óptica**

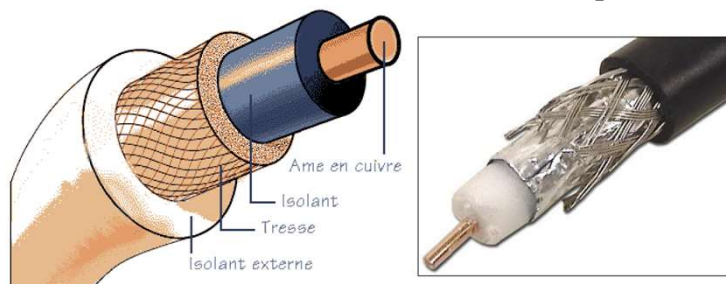
8

8

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.1 Cable coaxial

- Cable utilizado en la recepción de televisión
- Su estructura es como la de la imagen
- La malla lo aísla de las interferencias externas, no tiene problemas de diafonías.



9

9

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.1 Cable coaxial

- Es mucho menos sensible a las interferencias, soporta mayor frecuencia y a mayor distancia (500 m)
- En redes se utilizan dos tipos: fino y grueso. El fino utilizado en las redes de área local se denomina R58 y tiene una impedancia de 50 ohmios.
- Es propio de las topologías en bus, donde todos los ordenadores de la red, se conectan a un mismo cable para comunicarse.

10

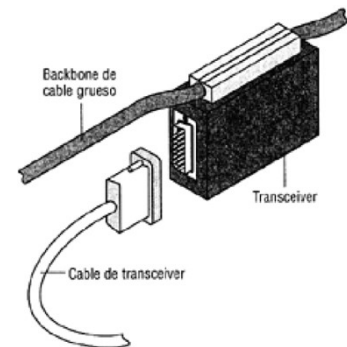
10

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.1 Cable coaxial

### Conectores

- Conector tipo Vampiro. Común en los cables coaxiales gruesos.
- Utilizan terminales en serie, para conectar los equipos.



11

11

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.1 Cable coaxial

### Conectores

- Conector tipo BNC y tipo T. Común en los cables coaxiales finos.
- Como en los anteriores, son necesarios unos conectores en los extremos (tapones) que evitan que se pierda la señal.



12

12

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

- Metal conductor, simple, bajo costo, poca complejidad tecnológica. Organizado por pares
- Resistencia aumenta con la longitud y disminuye con la sección
- Alta sensibilidad a interferencias externas e internas (diafonías)

Las diafonías se solucionan trenzando los pares

Las externas blindando los cables (a mayor frecuencia más sensible)

- Gran volumen y peso. Poca capacidad de transmisión a distancias grandes
- El ancho de banda depende del grosor, la distancia, el aislamiento, el trenzado, etc.

13

13

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

### Características

- Tiene 4 pares de cables en su interior
- Hay varios tipos:
  - UTP sin blindar
  - FTP blindado global
  - STP blindado a pares
  - F/STP cable FTP blindado por una malla exterior
  - S/STP cable STP blindado por una malla exterior

Se clasifican en:

- Categorías. Especifican características eléctricas, capacidad de la línea, atenuación. Hay varias categorías: 3, 4, 5, 5E, 6, 6A, 7, 7A y 8. En la actualidad se utilizan cables a partir de la categoría 6.

14

14

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

### Categorías

- **Cat.3 Clase C** (ancho de banda máx. 16 MHz) Velocidad de datos es de 10 Mbit / s, pero con el uso de la aplicación 100BASE-T4 compatible, puede llegar a 100 Mbit / s en cuatro pares. Actualmente, se utilizan principalmente para líneas telefónicas
- **Cat.5** (ancho de banda máx. 100 MHz) Velocidad máxima de 100 Mbit / s con el uso de un cable de dos pares. Esta categoría se aplica en cableado final y líneas telefónicas
- **Cat.5e Clase D** (ancho de banda máx. 100 MHz) Es una especificación mejorada de Cat.5. Velocidad de datos de hasta 1000 Mbit / s con la aplicación 1000BASE-T. Utiliza cables de cuatro pares. Actualmente es la categoría más popular en la mayoría de los países, ampliamente utilizada para redes locales y video vigilancia
- **Cat.6 Clase E** (ancho de banda máx. 250 MHz) Se aplica en aplicaciones Fast Ethernet y 10 Gigabit Ethernet. La velocidad máxima de datos es de hasta 10 Gbit/s, para cables hasta 50m, o de 1Gbit/s hasta los 100m. Usa cable más grueso, mayor blindaje y más vueltas de par por pulgada para reducir el ruido e interferencias

15

15

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

### Categorías

- **Cat. 6A Clase Ea** (ancho de banda máx. 500 MHz) Se aplica en 10 Gigabit Ethernet con máx.velocidad de datos de 10 Gbit / s con una distancia de 100 m
- **Cat.7 Clase F** (ancho de banda máx. 600 MHz) Se utiliza para aplicaciones de 10 Gigabit Ethernet. Dicho cable representa solo construcciones FTP y S/FTP. La categoría 7 no está reconocida en TIA / EIA
- **Cat. 7A Clase Fa** (ancho de banda máx. 1000 MHz) Se utiliza para 10 Gigabit Ethernet. Puede llegar hasta 40 Gbit/s con una distancia de hasta 50 m, pero no está especificado por el estándar. La categoría 7A no está reconocida en TIA / EIA. Requiere conectores TERA o GG45
- **Cat 8.** Están diseñados para centros de datos con distancias cortas entre conmutadores y servidores y no están destinados al cableado general. La velocidad de datos es de hasta 40 Gbit/s con la aplicación 40GBASE-T en longitudes de 30-36 metros. Hay dos versiones:
  - **Cat.8.1** Diseño de cable mínimo U/FTP o F/UTP, totalmente compatible con versiones anteriores e interoperable con Clase EA (Categoría 6A) utilizando conectores 8P8C (similar al RJ-45)
  - **Cat.8.2 F / FTP o S / FTP** mínimo, interoperable con Clase FA (Categoría 7A) utilizando conectores TERA o GG45

16

16



# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

Características de longitudes posibles y anchos de banda para las clases y categorías de pares trenzados

CLASES	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Ancho de banda	100 KHz	1 MHz	20 MHz	100 MHz	250 MHz	600 MHz
Cat. 3	2 km	500 m	100 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 4	3 km	600 m	150 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 5	3 km	700 m	160 m	100 m	No hay	No hay
Cat. 6	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	1 Gbps	No hay
Cat. 7	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	10 GBps

17

17

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

### Conectores

- El conector habitual de los cables de pares es el **RJ-45**.
- Los cables llevarán un conector tipo macho y las tarjetas de red o las rosetas llevarán el conector tipo hembra.



18

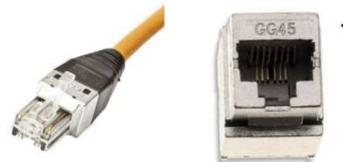
18

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.2 Cables de pares

### Nuevos conectores

- **Conector GG45**, compatible con los RJ-45 usando un adaptador. Para categorías 7 y 8



- **Conector TERA**. Para categorías 7 y 8



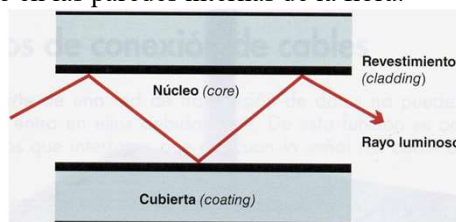
19

19

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.3 Fibra óptica

- Permite la transmisión de señales luminosas (frecuencias muy altas, no soportadas por otros medios).
- Es insensible a interferencias electromagnéticas externas.
- Utiliza fuentes de luz especializadas
  - Fuentes laser
  - Diodos LED
- La luz se transmite rebotando en las paredes internas de la fibra.



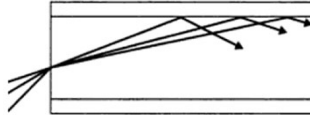
20

20

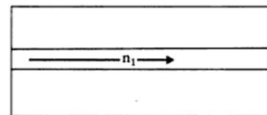
# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.3 Fibra óptica

- Existen 2 tipos de fibra óptica:
  - **Fibra multimodo**: Una fibra con un núcleo más ancho, por el que pueden circular varias señales al mismo tiempo. Se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 2 km.



- **Fibra monomodo**: Una fibra con un diámetro del núcleo muy fino que sólo permite una señal. Permiten alcanzar grandes distancias (hasta 300 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gb/s).



21

21

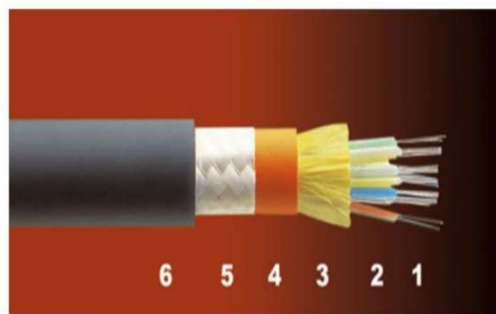
## Componentes fibra

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.3 Fibra óptica

Estructura del cable CDAD

1. Fibra óptica
2. Protección (ajustada u holgada)
3. Elemento de tracción (Aramida o fibra de vidrio + waterblocking)
4. Cubierta interna: PE, LSZH, PVC-NBR, PUR...
5. Armadura (Trenza de fibra de vidrio, malla de acero o chapa corrugada)
6. Cubierta exterior PE, LSZH, PVC-NBR, PUR...



22

22

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.1.3 Fibra óptica

### Conectores

- Los conectores más usados para transmisión de datos con fibra óptica son los **ST** y **SC**.



23

23

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.2 Medios no guiados (Sistemas inalámbricos)

- Utilizan ondas electromagnéticas que se propagan por el vacío.
- La velocidad de transmisión es baja
- Están sometidas a fuertes imposiciones administrativas en las asignaciones de frecuencia que se pueden utilizar.
- En comunicación de datos se utilizan principalmente:
  - Señales de radio: Son capaces de recorrer grandes distancias, atravesando edificios incluso. Son ondas omnidireccionales: se propagan en todas las direcciones. Su mayor problema son las interferencias entre usuarios.

24

24

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.3.2 Medios no guiados

- Señales de Microondas: Estas ondas viajan en línea recta, por lo que emisor y receptor deben estar alineados cuidadosamente. Tienen dificultades para atravesar edificios. Debido a la propia curvatura de la tierra, la distancia entre dos repetidores no debe exceder de unos 80 Kms. de distancia. Es una forma económica para comunicar dos zonas geográficas mediante dos torres suficientemente altas para que sus extremos sean visibles.
- Señales de Infrarrojo: Son ondas direccionales incapaces de atravesar objetos sólidos (paredes, por ejemplo) que están indicadas para transmisiones de corta distancia.
- Señales de Rayo Laser: Las ondas láser son unidireccionales. Se pueden utilizar para comunicar dos edificios próximos instalando en cada uno de ellos un emisor láser y un fotodetector.

25

25

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Los cables de pares son los más utilizados en la actualidad para instalación de redes locales.
- Existen distintos tipos de cables según su utilización y únicamente se distinguen en el orden en que se conectarán los cables internos al RJ-45, en cada uno de sus extremos.
- Los distintos tipos de cables son:
  - Directos o Straight
  - Cruzados o Crossover
  - Traspuestos

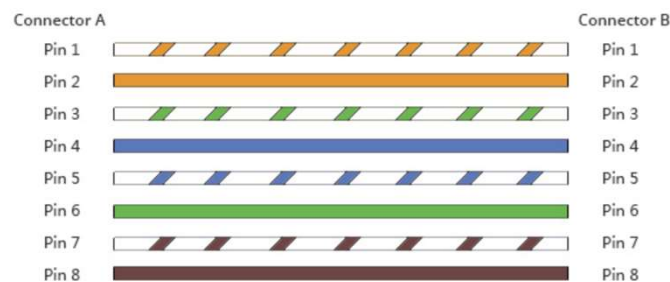
26

26

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Un **cable directo** (Straight) se utiliza para interconectar dispositivos cuyas características son DIFERENTES, Por ejemplo, un PC con un Switch, ó un Hub con un Router.



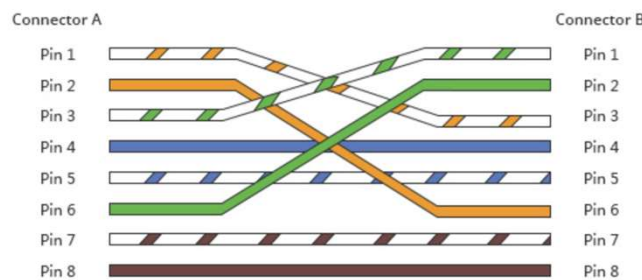
27

27

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Un **cable cruzado** (Crossover) se utiliza para interconectar dispositivos cuyas características son SEMEJANTES, por ejemplo, Un PC con otro PC, un Switch con otro Switch, un PC con un Router, etc.



28

28

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Utilización de cable directo o cable cruzado

### Escenario 1: PC a PC

Si tuviésemos dos ordenadores conectados directamente entre sí intentando transmitir datos a través del TX, sus señales chocarían y no se conseguiría ninguna transmisión en el RX. Por lo tanto, ninguno de los ordenadores recibiría una señal. Es por este motivo que necesitaríamos el cable cruzado para este tipo de conexiones entre dos PCs. Dado que este tipo de cable se cruza, la señal enviada en el cable TX desde el PC 1 puede ser recibida en el cable RX del PC 2; de ahí que los cables cruzados sean la mejor opción para conectar dos dispositivos iguales.

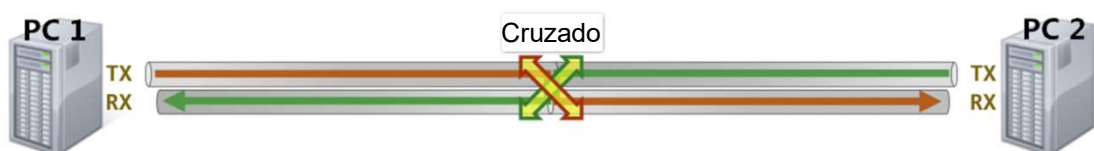
29

29

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

### Escenario 1: PC a PC



30

30

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Utilización de cable directo o cable cruzado

### Escenario 2: PC a PC a través de switch

¿Qué pasa cuando tenemos un switch en el medio de la conexión entre ordenadores? Los switches están diseñados para asistir en la comunicación entre dos ordenadores a través del cruce de transmisiones interno. El PC 1 envía sus datos a través del cable de TX y el switch los recibe en su cable RX; este los transmite entonces a través de su cable de TX, y el PC 2 finalmente los recibe en su cable RX. El mismo proceso sucedería de igual forma en la dirección opuesta. Por lo tanto, en este caso, podríamos entonces utilizar un cable recto para nuestra conexión ordenador a ordenador.

31

31

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

### Escenario 2: PC a PC a través de switch



32

32



# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- Utilización de cable directo o cable cruzado

### Escenario 3: de PC a switch y de switch a PC

¿Qué pasa entonces si tenemos dos switches? Los dos switches cruzarían el cable por separado, originando así la transmisión cruzada entre los switches. Como se mencionó anteriormente, dos dispositivos iguales necesitarían un cable cruzado para realizar la conexión.

33

33

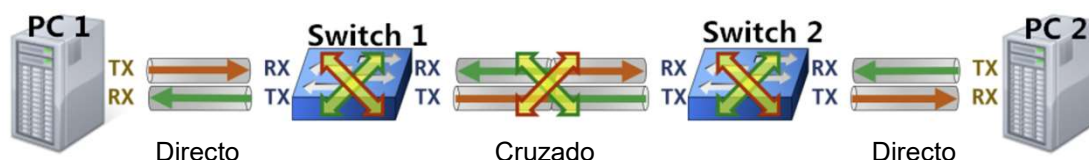
# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

Escenario 3: de PC a switch y de switch a PC

En el diagrama podemos ver que:

- (1) Cuando el PC 1 se conecta al Switch 1, necesitamos un cable directo.
- (2) Cuando el Switch 1 se conecta al Switch 2, necesitamos un cable cruzado.
- (3) Cuando el Switch 2 se conecta al PC 2, necesitamos un cable directo.



34

34

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

### Conclusión

En definitiva, para determinar si el cable que se necesita es un cable directo o un cable cruzado, se debe considerar la disposición de los cables y para qué se necesita.

35

35

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

- **Cables de consola transpuestos:** Se utilizan para conectarse desde un puerto de consola de router o switch a una estación de trabajo de PC.



- Los hilos de un cable de red transpuesto están fijados a los conectores del cable en un patrón que es el opuesto en cada extremo del mismo. Esto significa que la secuencia de los cables en un conector se refleja (invertidos) en el otro conector

Conector 1	Conector 2
1	8
2	7
3	6
4	5
5	4
6	3
7	2
8	1

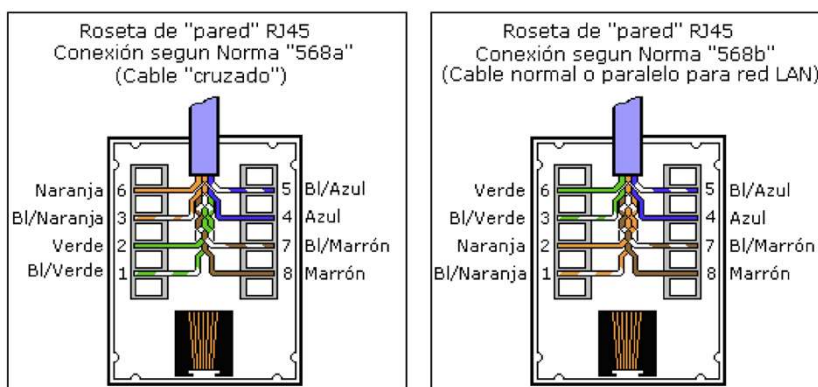
36

36

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

### Rosetas de pared



[conectar una roseta RJ45 - bricolaje del pc \(pasarlascanutas.com\)](http://pasarlascanutas.com)

37

37

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.4 Construcción de cables de pares

### Herramientas de conexión

- Crimpadoras de conectores: Especie de alicate para fijar los cables al conector
- Crimpadoras de roseta: especie de punzón para insertar los cables en la roseta
- Comprobadores de red: dispositivo que comprueba el orden y la buena conexión de los cables
- Otros elementos:
  - Canaletas
  - Racks
  - Paneles
  - Regletas de enchufes
  - Etiquetas identificativas
  - Bridas



38

38

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.5 Tarjetas de red

- Interfaz físico entre la plataforma informática y el medio de comunicación
- Cada tipo de red tiene su adaptador o tarjeta de red (NIC)
- El adaptador de red determina el nivel físico
  - Tiene que estar en consonancia con el medio de transmisión
  - Cada adaptador contiene su propia dirección MAC

\* Ejercicio: Busca qué tipos de tarjetas de red existen en la actualidad

39

39

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.5 Tarjetas de red

- Tiene cuatro elementos:
  - Interfaz de conexión al bus del ordenador (PCI, PCI express, USB, etc)
  - Interfaz de conexión al medio de transmisión
  - Componentes electrónicos internos
  - Elementos de configuración

40

40

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.5 Tarjetas de red

- Conexión con el ordenador:
  - **Slot PCI o PCI express** (El puerto PCI puede suponer un cuello de botella para enrutadores)
  - **PCMCIA**: para los ordenadores portátiles
  - **USB**
  - En muchos equipos viene integrada en la placa del sistema.
- En todos los casos necesitan que el sistema operativo tenga los controladores adecuados y actualizados.

41

41

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.5 Tarjetas de red

- El interfaz de comunicación con el medio de transmisión, dependerá del tipo de cable utilizado:
  - **R-232**: Es el estándar de conexión para las comunicaciones serie.
  - **RJ11 y RJ45**: Conexión telefónica y de redes de área local
  - **Conectores SC y ST**: ambos para conexión de fibra óptica.
  - **WIFI**, para tarjetas inalámbricas, que poseen una antena para propagar su señal

42

42

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.5 Tarjetas de red

- Disponen de un zócalo de inserción de ROM con las instrucciones para solicitar el sistema operativo por la red.
- Pueden trabajar a distintas velocidades
- Existen tarjetas con propiedades WOL (wake on line): ofrecen la posibilidad de encendido del equipo remotamente.
- Pueden poseer más de un puerto

43

43

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.6 Tarjetas Ethernet

- A la hora de comprar una tarjeta de red, deberemos mirar su tecnología, sus características y compatibilidad con S.O.
- La principal tecnología usada en redes locales es ETHERNET

Nombre	Nombre común	IEEE	Velocidad	Cable
10 BASE – T	Ethernet	802.3	10Mbps	Categoría 3,5
100 BASE – T	FastEthernet	802.3u	100Mbps	Categoría 5
1000 BASE – T	GigaEthernet	802.3ab	1000Mbps	Categoría 5e,6
10GBASE – T	10Giga Ethernet	802.3an	10000Mbps	Categoría 6ª,7
40GBASE – T	40Giga Ethernet	802.3bq	40000Mbps	Categoría 7ª, 8

44

44

# 1. Medios físicos de transmisión

## 1.6 Tarjetas Ethernet

- En cuanto a tecnología inalámbrica se han impuesto las que conocemos como redes WIFI, que vienen del estándar 802,11
- Igualmente deberemos mirar su tecnología, sus características y compatibilidad con S.O.

Estándar IEEE	Velocidad teórica/práctica	Frecuencia	Ancho banda	Alcance	Año
802.11	54 - 22 Mbit/s	5,4Ghz	20Mhz	390m	1999
802.11b	11 - 6 Mbit/s	2.4Ghz	22 Mhz	450m	1999
802.11g	54 - 22 Mbit/s	2.4Ghz	20 Mhz	460m	2003
802.11n	600 - 100 Mbit/s	2.4 y 5 Ghz	20/40 MHz	820 metros	2009
802.11ac	6.93 Gbps-100 Mbits	5,4 Ghz	80 o hasta 160 MHz	Menor que las anteriores	2013