

• **Temario de la Clase:**

- Señales digitales y analógicas.
- Ancho de banda.
- Interfaces de red.
- Topologías de red.
- Cableado Estructurado.
- Redes Wireless.

## Señales digitales y analógicas

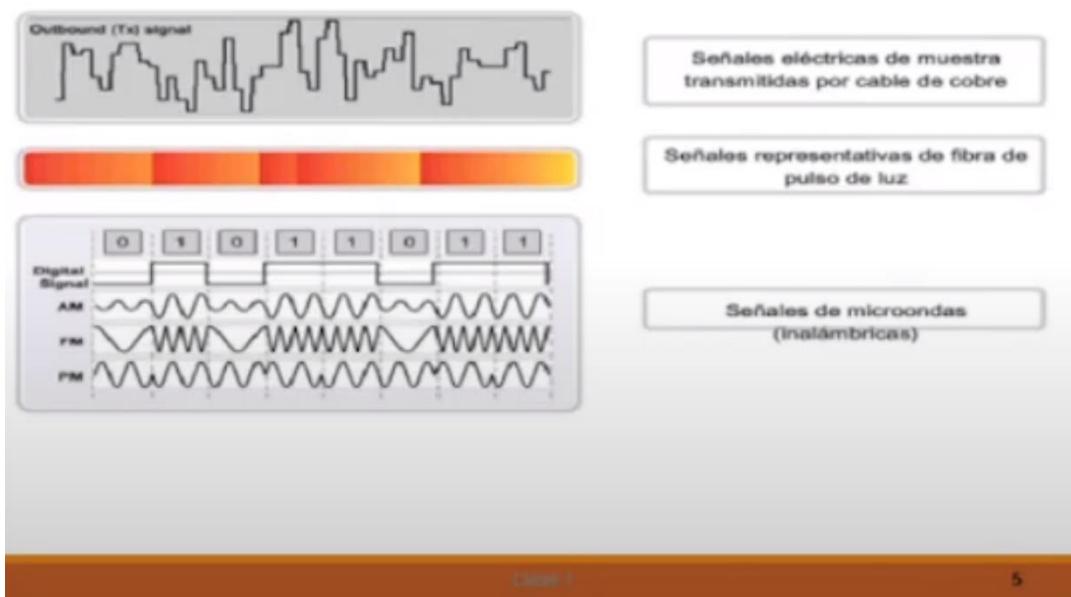
- Una señal analógica es aquella cuya intensidad de la señal varía en el tiempo.
- Una señal digital es aquella en que la intensidad se mantiene constante durante un período de tiempo, tras lo cual la cambia a otro valor constante.
- El ancho de banda analógico se mide en función de la cantidad de espectro magnético ocupado por cada señal, la unidad es el hercio por segundo (Hz).

## Señales digitales y analógicas

- Existen 3 tipos de medios básicos de medios de red en los cuales se representan los datos:
  - Cable de cobre
  - Fibra
  - Inalámbrico
- La representación de los bit en cada uno de ellos es distinto:
  - Cable de cobre □□ patrones de pulsos eléctricos.
  - Fibra optica □□ los patrones son señales de luz.
  - Inalámbrico □□ patrones de transmisiones de radio

4

## Señales digitales y analógicas



Cátedra 1

5

## Ancho de Banda

- **Ancho de Banda, definición:**

- Se define como la cantidad de información que puede fluir a través de una conexión de red en un período dado.

- **Tipos de medición:**

- En bits por segundo (bps).
    - En Kilobits por segundo (Kbps).
    - En Mega bits por segundo (Mbps).
    - En Gigabits por segundo (Gbps).

## Ancho de Banda – cont.

Unidad de ancho de banda	Abreviatura	Equivalencia
Bits por segundo	bps	1 bps = fundamental unit of bandwidth
Kilobits por segundo	kbps	1 kbps = 1,000 bps = $10^3$ bps
Megabits por segundo	Mbps	1 Mbps = 1,000,000 bps = $10^6$ bps
Gigabits por segundo	Gbps	1 Gbps = 1,000,000,000 bps = $10^9$ bps
Terabits por segundo	Tbps	1 Tbps = 1,000,000,000,000 bps = $10^{12}$ bps

## Ancho de Banda – cont.

- **Ejemplo:** Cuanto tiempo lleva transferir un archivo de 256 Kbytes con una conexión de 512 Kbps.
  - Convertir el archivo a bit :  $8 \times 256 \times 1024 = 2.097.152$  bits
  - 256 KByte = 2097 Kbit
  - El tiempo de descarga es  $2.097 \text{ Kb} / 512 \text{ Kbps}$   
= 4 seg
  - <http://www.download-time.com/es/>

## Ancho de Banda – cont.

- **Ejemplo2:** Tengo una conexión a internet de 3 Mbits. ¿Cuál será la velocidad de bajada en kBytes máxima?
  - 3 Megas, vamos a recibir 3.000.000 de bits por segundo.
  - Para saber en Byte tenemos que dividir por 8
    - $3.000.000 / 8 = 375.000$  Byte
  - Para pasar a Kbyte
    - $375.000 \text{ Byte} / 1024 = 366 \text{ kByte/s}$
- **Conclusión:** la máxima velocidad de bajada que me va mostrar el browser es de **366 kByte/s**

## PREGUNTAS Y RESPUESTAS

### Señales digitales y analógicas

#### Una señal digital:

- a) Es aquella cuya intensidad varía en el tiempo.
- b) Cambia de un valor constante a otro.
- c) Su ancho de banda se mide en función del espectro magnético.

CONSEJO

10

OPCIÓN CORRECTA: B

### Ancho de Banda

#### ¿Cómo se mide el ancho de banda?

- a) Cantidad de información en un período de tiempo dado.
- b) Bytes por minuto.
- c) Bits por segundo.

CONSEJO

11

OPCIÓN CORRECTA: C

A: DEFINICION

## Interface de red

- La NIC implementa los circuitos electrónicos necesarios para comunicarse sobre una red de computadoras, ya sea utilizando de cables o sin cables como Wi-Fi
- Es por tanto un dispositivo de capa física y uno de capa de enlace de datos ya que proporciona acceso físico a un medio de red

## Interface de red

- Cada tarjeta de red tiene un número de identificación único de 48 bits en hexadecimal que asignan los fabricantes de Hardware llamado dirección MAC.
- Es independiente al protocolo de red que se utilice.
- Es por tanto un dispositivo de capa física y uno de capa de enlace de datos ya que proporciona acceso físico a un medio de red

## Interface de red - Tipos

### Token Ring

- Las tarjetas para red Token Ring están prácticamente en desuso, debido a la baja velocidad y elevado costo respecto de Ethernet. Tenían conector DB-9. También se utilizó el conector RJ-45 para las NIC y las MAU (Multiple Access Unit, unidad de múltiple acceso), que era el núcleo de una red Token Ring.

Clase 3

## Interface de red - Tipos

### Token ring



- Utilizan topología en anillo, y fueron desarrolladas por IBM. Permiten tramas de mayor longitud que las ArcNet, y velocidades de transferencia de hasta 16 Mbps.
- El modo de transmisión es por turno, debiendo esperar a que le llegue aquel nodo que desea hacerlo. Todos los nodos operan en igualdad de condiciones.
- El tipo de slot usado es ISA o PCI.

Clase 3

## Interface de red - Tipos

### Arcanet/Arcnet

- Las tarjetas para red ARCNET utilizaban principalmente conector BNC y/o puertos RJ-45.



Clase 1

## Interface de red - Tipos

### Arcanet/Arcnet

- Son las más antiguas, y evidentemente, las menos eficientes. Aparecieron al principio de los años 80. Tienen una velocidad de transmisión en torno a los 2 Mbps. Normalmente utilizan topología de bus o de estrella.
- El método de transmisión es mediante testigo. El nodo que desea transmitir se adueña del testigo y lo transmite por la red, si al nodo que recibe no le pertenece lo pasa al siguiente hasta encontrar el nodo receptor.
- El slot usado era el ISA

Clase 1

## Interface de red - Tipos

### Ethernet

- El caso más habitual es el de la tarjeta con conector RJ-45, aunque durante la transición del uso mayoritario de cable coaxial (10 Mbit/s) al cable de par trenzado (100 Mbit/s) abundaron las tarjetas con conectores BNC y RJ-45, e incluso BNC / AUI / RJ-45 (en muchas de ellas se pueden ver serigrafiados los conectores no usados).



## Interface de red - Tipos

### Ethernet

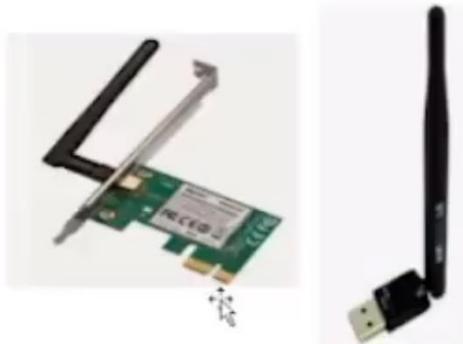
- La velocidad de trasmisión más frecuente actualmente es de 100 Mbps, pero también tienen velocidades de 10 Mbps, 1 Gbps o incluso 10 Gbps.
- Pueden utilizarse en topologías tipo bus, pero lo más normal es verlas en topologías en estrella.
- Usan slots ISA, EISA, Micro Channel, PCI o PCI Express.



## Interface de red - Tipos

### Wi-Fi

- También son NIC las tarjetas inalámbricas (wireless), que vienen en diferentes variedades dependiendo de la norma a la cual se ajusten, usualmente son 802.11b, 802.11g y 802.11n.



Cierre 1

## Topología de red

- La topología de una red es la configuración o relación de los dispositivos de red y las interconexiones entre ellos.
- Las topologías definen la estructura de una red, pueden verse en el nivel físico y el nivel lógico.
- La topología física es la disposición real de medios, así también la configuración de nodos y las conexiones físicas entre ellos. La representación de cómo se usan los medios para interconectar los dispositivos es la topología física.
- Una topología lógica es la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente.



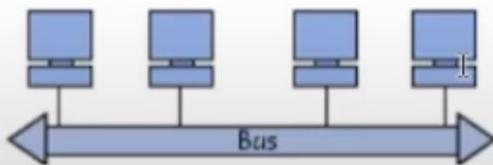
Cierre 1

# Topología de red

Topologías físicas:

Bus

Una red en bus es aquella topología que se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos.



Clase 1

# Topología de red

Topologías físicas:

Bus

- Los extremos del cable se terminan con una resistencia de acople denominada terminador, que además de indicar que no existen más dispositivos en el extremo, permiten cerrar el bus por medio de un acople de impedancias.
- Las estaciones están conectadas por un único segmento de cable.



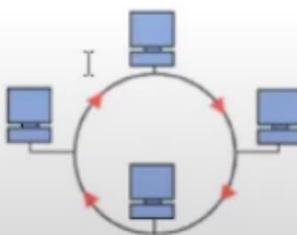
Clase 1

# Topología de red

Topologías físicas:

Anillo:

- Una red en anillo es una topología de red en la que cada estación tiene una única conexión de entrada y otra de salida. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de traductor, pasando la señal a la siguiente estación.



Clase 1

# Topología de red

Topologías físicas:

Token ring

- En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.



Una NIC ISA-16 de 4/16 Mbit/s para [redes Madge Token Ring](#).



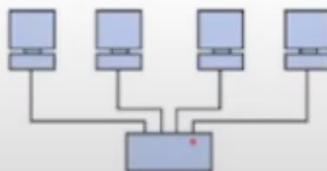
Clase 1

# Topología de red

Topologías físicas:

Estrella:

- Una red en estrella es una red de computadoras donde las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se hacen necesariamente a través de ese punto (comutador, repetidor o concentrador).

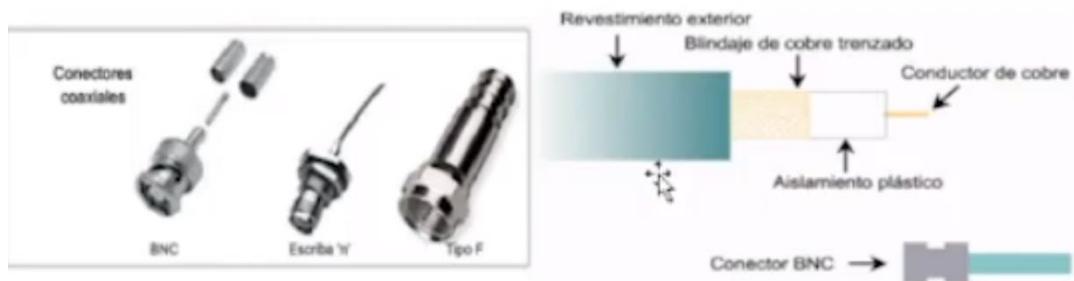


Clase 1

## Cableado estructurado

### Cable Coaxial

El cable coaxial consiste de un conductor de cobre rodeado de una capa aislante flexible. El conductor central también puede ser hecho de aluminio para un fabricado mas económico, sobre el material aislante existe una malla de cobre tejida que actúa como el segundo hilo del circuito y como un blindaje para el conductor interno, así también esta capa reduce la cantidad de interferencias electromagnéticas externas.

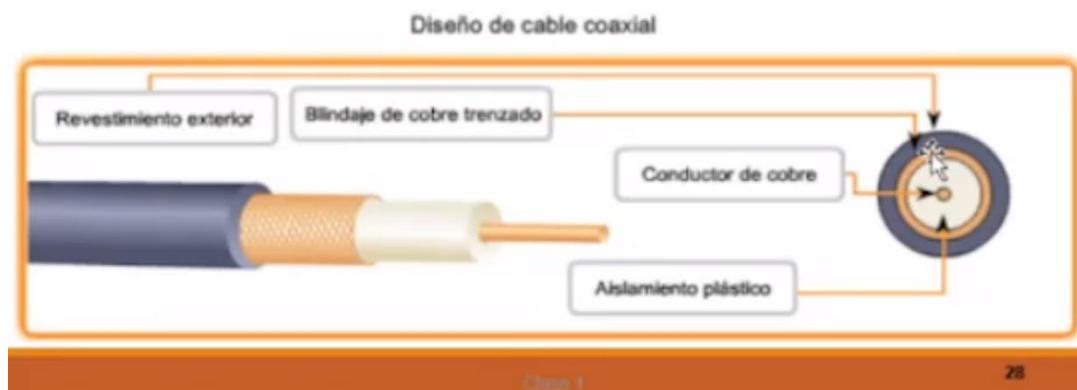


Clase 1

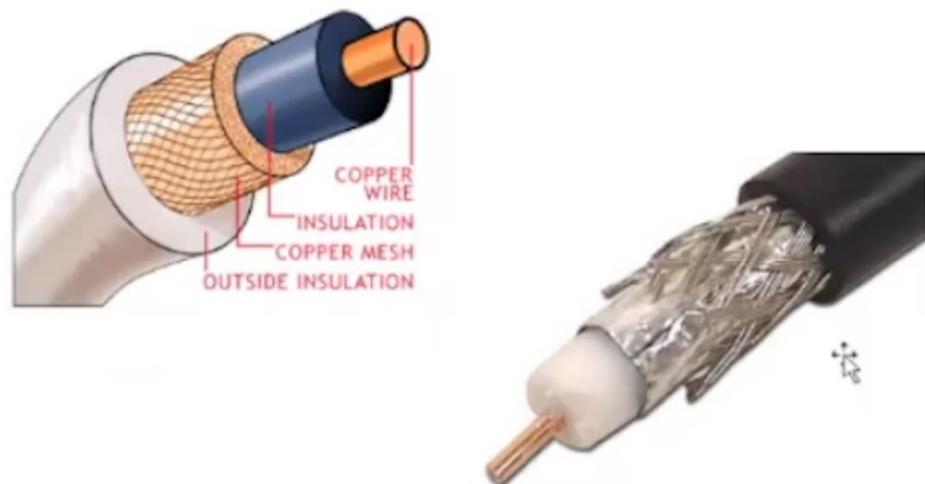
## Cableado estructurado

### Ventajas

- Velocidad y tasa de transferencia de 10 a 100Mbps
- Costo económico
- Longitud máxima del cable : 500 metros



## Cableado estructurado



## Cableado estructurado

- **Cable UTP**

- El cable de par trenzado no blindado (UTP) es un medio de cuatro pares de hilos que se utiliza en diversos tipos de redes. La velocidad y tasa de transferencia es de 10 – 100 y 1000 Mbps, según la categoría del cable. La longitud máxima es de 100 metros.



Clase A

30

## Cableado estructurado

- **ESTÁNDARES DE CABLEADO UTP**

- La asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA) y la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA). TIA/EIA-568 estipula los estándares comerciales de cableado para las instalaciones LAN y es el estándar de mayor uso en entornos de cableado LAN.
- Algunos de los elementos definidos son:
  - Tipos de cables
  - Longitudes de los cables
  - Conectores
  - Terminación de los cables
  - Métodos para realizar pruebas de cable

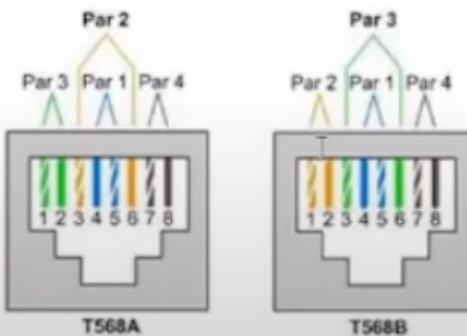


Clase A

31

## Cableado estructurado

- El cable de categoría 5 es el que actualmente se encuentra con mayor frecuencia en las instalaciones.
- Actualmente, las instalaciones se realizan con cables de categoría 6 y 6A.

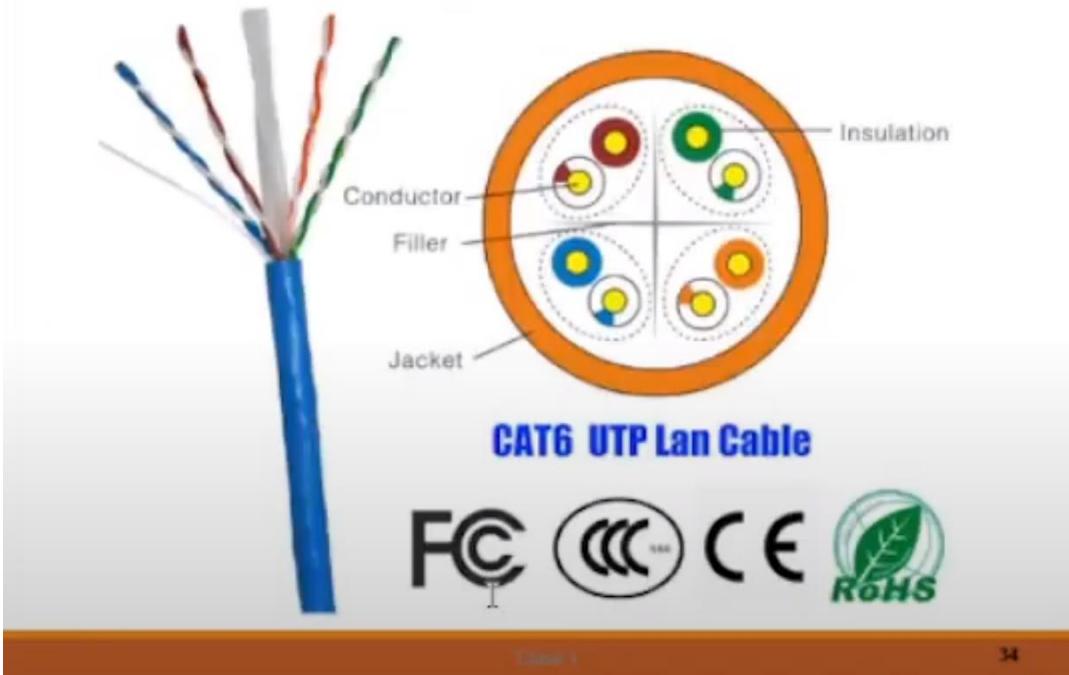


## Cableado estructurado

### Velocidad según la categoría de la red

- Categoría 1: se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos ya que sus velocidades no alcanzan los 512 kbit/s.
- Categoría 2: puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbit/s.
- Categoría 3: se utiliza en redes 10 BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbit/s.
- Categoría 4: se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbit/s.
- Categoría 5: puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbit/s.
- Categoría 6: Redes de alta velocidad hasta 1 Gbit/s.
- Categoría 6A: Redes de alta velocidad hasta 10 Gbit/s.

## Cableado estructurado



Clase 1

34

## Cableado estructurado

### • Cable STP – Categoría 5

- El cable de par trenzado blindado (STP) combina las técnicas de blindajes y trenzado de cables.
- Cada par de hilos esta envuelto en un papel metálico.
- Los pares de hilos están envueltos juntos en una trenza o papel metálico, generalmente es un cable de 150 ohmios.
- Reduce el ruido electrónico desde el exterior del cable.
- La velocidad y tasa de transferencia es de 100 Mbps, la longitud máxima es de 100 metros.



Clase 1

35

## Cableado estructurado

- **Cable STP – Categoría 6**



36

## Cableado estructurado

- **Cable Derecho – Straight – through :** solo se usan los pines 1, 2, 3, y 6 del cable. En ambos extremos la conexión es 1-1, 2-2, 3-3, 6-6.
- **Cable Cruzado – Crossover :** este cable también emplea 4 cables, o sea 2 pares. De los cuales, el cruce entre punta y punta es el siguiente: 1-3, 2-6, 3-1, 6-2.
- **Cable Consola – Rollover:** este cable es usado en su mayoría para conectarse físicamente por consola a los dispositivos de red. En un extremo se conecta a un Router, por el puerto de consola, y en el otro a una interfase de una PC ( Puerto COM ). Este conector es completamente cruzado, esto es 1-8, 2-7, 3-6 y 4-5 de cada extremo.



Clase I

37

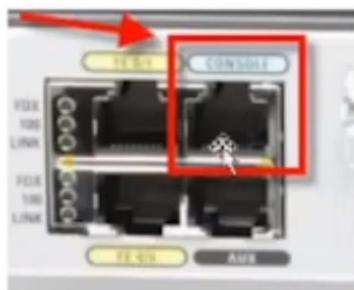
## Cableado estructurado



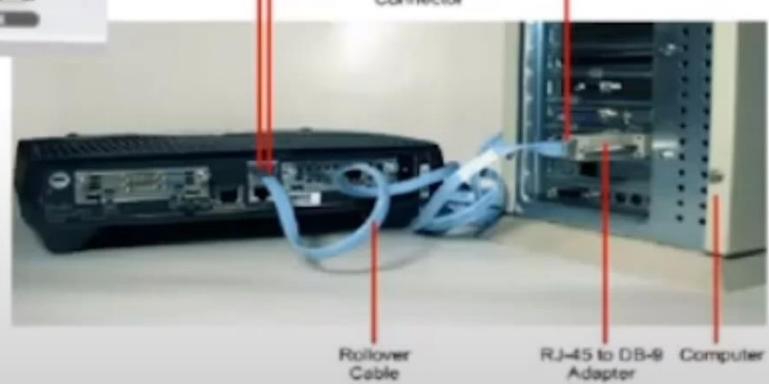
38

38

## Cableado estructurado



Console Port — RJ-45 Connector



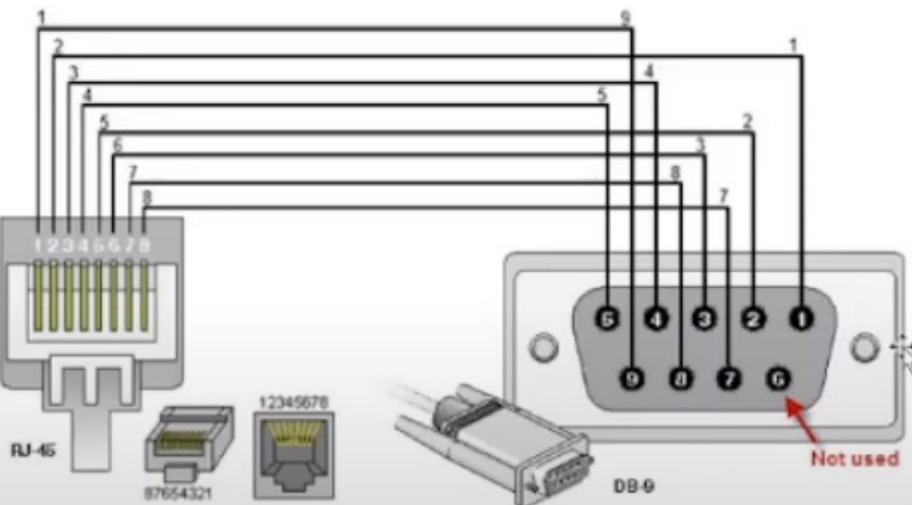
Rollover  
Cable

RJ-45 to DB-9  
Adapter Computer

39

39

## Cableado estructurado



Clase 1

40

## Cableado estructurado

Tipo de cable	Estándar	Aplicación
Cable directo de Ethernet	Un extremo T568A, otro extremo T568B	Conexión de un host de red a un dispositivo de red como un switch o hub.
Cruzado Ethernet	Un extremo T568A, otro extremo T568B	Conexión de dos hosts de red. Conexión de dos dispositivos intermedios de red (switch a switch o router a router).
Transpuesto	Propietario de Cisco	Conecte el puerto serial de una estación de trabajo al puerto de consola de un router utilizando un adaptador.



Conectores UTP  
RJ-45



Socket UTP RJ-45



Clase 1

41

## Cableado estructurado

Cable RJ45 (Estándar 568B) apuntesdenetworking.blogspot.com				
PIN	Conector1	Conector2	Señal 10/100BaseT	Señal 1000BaseT
Pin 1	Blanco Naranja	Blanco Naranja	Transmisión +	BI_DA+
Pin 2	Naranja	Naranja	Transmisión -	BI_DA-
Pin 3	Blanco Verde	Blanco Verde	Recepción +	BI_DB+
Pin 4	Azul	Azul	Sin uso	BI_DC+
Pin 5	Blanco/Azul	Blanco/Azul	Sin uso	BI_DC-
Pin 6	Verde	Verde	Recepción -	BI_DB-
Pin 7	Blanco/Marrón	Blanco Marrón	Sin uso	BI_DD+
Pin 8	Marrón	Marrón	Sin uso	BI_DD-

## Cableado estructurado

Norma de cableado "568-A" (Cable "Cruzado")			
Esta norma o estándar, establece el siguiente código de colores en cada extremo del cable:			
Conector 1(568-B)	Nº Pin	Nº Pin	Conector 2(568-A)
Blanco/Naranja	Pin 1	Pin 1	Blanco/Verde
Naranja	Pin 2	Pin 2	Verde
Blanco/Verde	Pin 3	Pin 3	Blanco/Naranja
Azul	Pin 4	Pin 4	Azul
Blanco/Azul	Pin 5	Pin 5	Blanco/Azul
Verde	Pin 6	Pin 6	Naranja
Blanco/Marrón	Pin 7	Pin 7	Blanco/Marrón
Marrón	Pin 8	Pin 8	Marrón

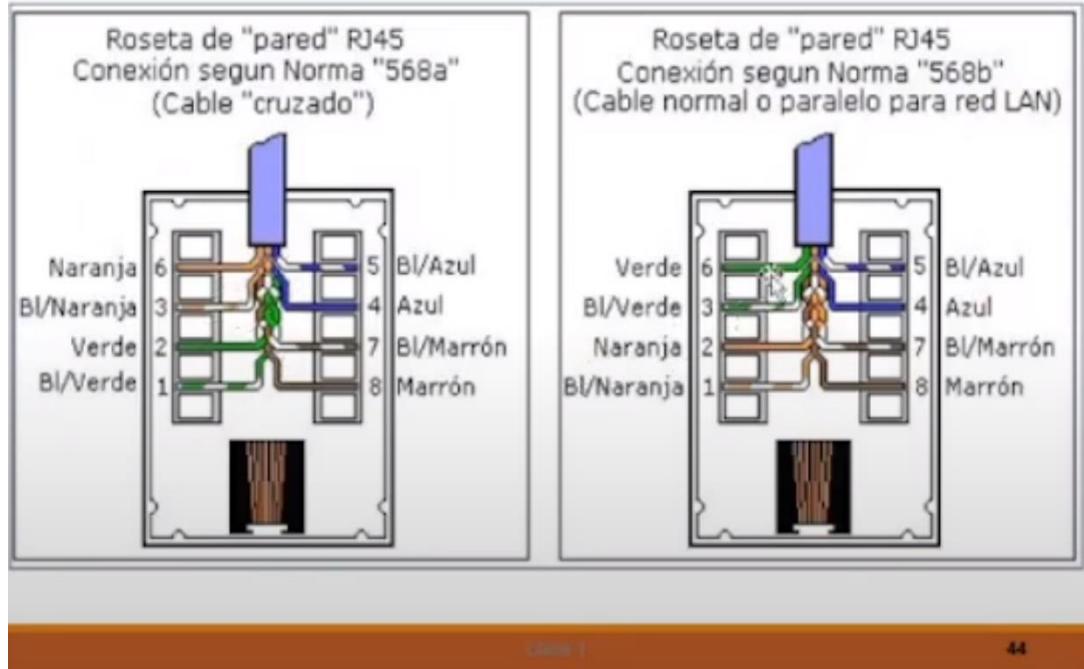
Conector RJ45  
Norma "568-A"  
("Patilla" hacia abajo)



Clase 1

43

## Cableado estructurado



43/60

44

## Cableado estructurado

- El cableado de fibra óptica utiliza fibras de plástico o de vidrio para guiar los impulsos de luz desde el origen hacia el destino.
- Los bits se codifican en la fibra como impulsos de luz.
- El cableado de fibra óptica puede generar velocidades muy superiores de ancho de banda para transmitir datos sin procesar.

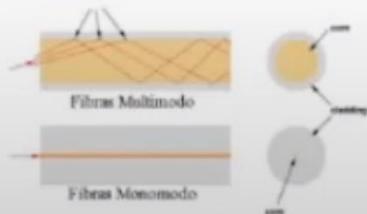


45/60

45

## Cableado estructurado

- **Fibra monomodo**
  - La fibra óptica monomodo transporta un sólo rayo de luz, generalmente emitido desde un láser. Este tipo de fibra puede transmitir impulsos ópticos en distancias muy largas, ya que la luz del láser es unidireccional y viaja a través del centro de la fibra.
- **Fibra multimodo**
  - La fibra óptica multimodo a menudo utiliza emisores LED que no generan un único haz de luz.
  - La luz de un LED ingresa a la fibra multimodo en diferentes ángulos.
  - Este efecto, denominado dispersión modal, limita la longitud de los segmentos de fibra multimodo.



## Medios Inalámbricos

- Los medios inalámbricos transportan señales electromagnéticas mediante frecuencias de microondas y radiofrecuencias que representan los dígitos binarios de las comunicaciones de datos.
- Como medio de red, el sistema inalámbrico no se limita a conductores como en el caso de los medios de fibra o de cobre.

## Medios Inalámbricos

- Los estándares de IEEE y de la industria de las telecomunicaciones sobre las comunicaciones inalámbricas de datos abarcan las capas físicas y de Enlace de datos. Los I estándares comunes de comunicación de datos que se aplican a los medios inalámbricos son:
  - IEEE estándar 802.11: Comúnmente denominada Wi-Fi,
  - IEEE estándar 802.15: Red de área personal inalámbrica (WPAN) estándar, comúnmente denominada "Bluetooth",
  - IEEE estándar 802.16: Comúnmente conocida como WiMAX (Interoperabilidad mundial para el acceso por microondas), utiliza una topología punto a multipunto para proporcionar un acceso de ancho de banda inalámbrico.

## Medios Inalámbricos



Estándares	Bluetooth 802.15	802.11(a,b,g,n), HiperLAN 2	802.11, MMDS, LMDS	GSM, GPRS, CDMA, 2.5-3G
Velocidad	<1 Mbps	1 - 54+ Mbps	22 Mbps+	De 10 a 384 Kbps
Intervalo	Cortocircuito	Medio	Medio - largo	Largo
Aplicaciones	Dispositivo a dispositivo entre pares	Red empresarial	Fijo, acceso última milla	Acceso para PDA, teléfonos móviles y celulares

## Medios Inalámbricos

LAN inalámbrica Los estándares incluyen:

- **IEEE 802.11a:** opera en una banda de frecuencia de 5 GHz y ofrece velocidades de hasta 54 Mbps. Posee un área de cobertura mejor y es menos efectivo al penetrar estructuras edilicias ya que opera en frecuencias superiores. Los dispositivos que operan conforme a este estándar no son interoperables con los estándares 802.11b y 802.11g descritos a continuación.
- **IEEE 802.11b:** opera en una banda de frecuencia de 2.4 GHz y ofrece velocidades de hasta 11 Mbps. Los dispositivos que implementan este estándar tienen un mayor alcance y pueden penetrar mejor las estructuras edilicias que los dispositivos basados en 802.11a.

## Medios Inalámbricos

LAN inalámbrica Los estándares incluyen:

- **IEEE 802.11g:** opera en una frecuencia de banda de 2.4 GHz y ofrece velocidades de hasta 54 Mbps. Por lo tanto, los dispositivos que implementan este estándar operan en la misma radiofrecuencia y tienen el alcance de 802.11b pero con un ancho de banda de 802.11a.
- **IEEE 802.11n:** el estándar IEEE 802.11n define la frecuencia de 2.4 Ghz o 5 GHz. La velocidad típica de transmisión de datos que se espera es de 100 Mbps a 210 Mbps con un alcance de distancia de hasta 70 metros.

## Topología de una Wireless LAN (WLAN)

Se define como topología a la disposición lógica o a la disposición física de una red.  
Nos centraremos en la lógica (cómo se comunican los dispositivos)

- Ad-hoc
- Infraestructura
- Mesh

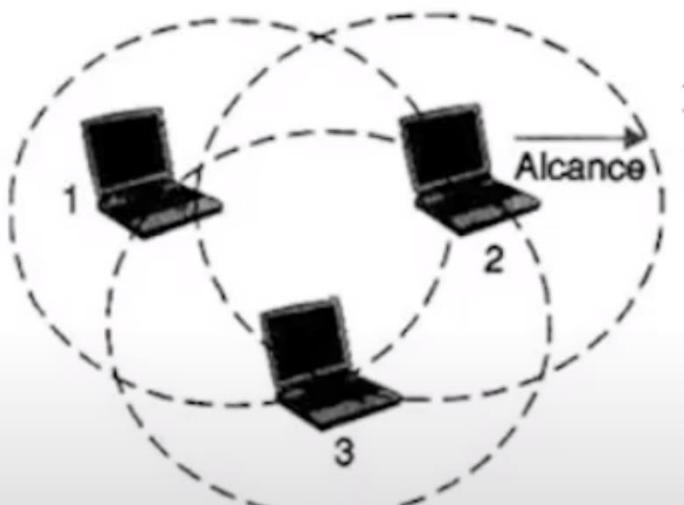
### Topología Ad-hoc

También llamadas redes entre pares, varios dispositivos conforman una red para intercambiar información sin contar con el apoyo de elementos auxiliares (Como los APs).  
Suelen ser redes temporales para reuniones o conferencias.

Características

- Solo punto a punto
- Fácil de configurar
- Conjunto de servicios básicos independientes.
- Las redes independientes no utilizan Access Point (AP)

## Topología Ad-hoc

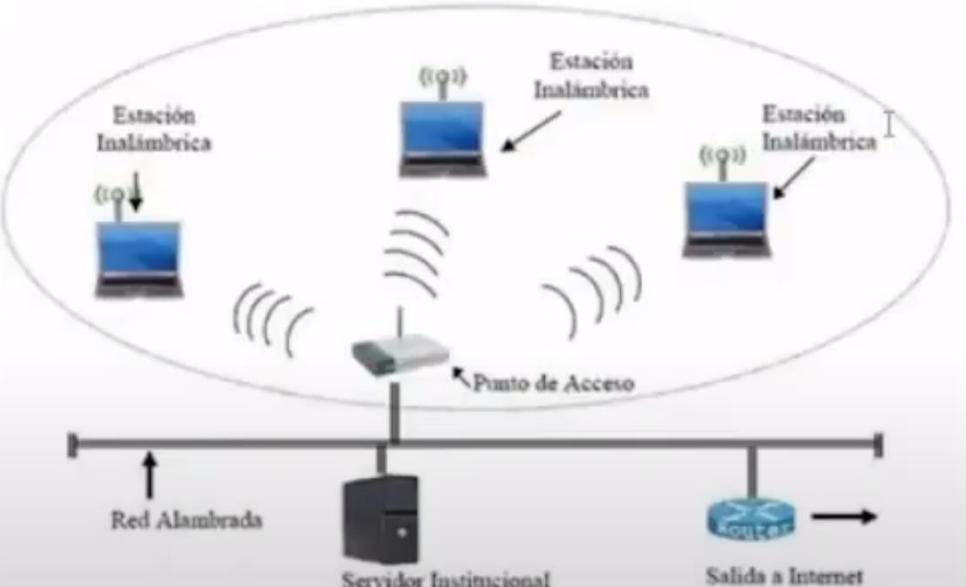


## Topología de Infraestructura

Los dispositivos cliente se conectan a los AP en lo que se denominan células, y pueden intercambiar información con dispositivos conectados a su mismo AP. Por lo tanto, no tienen que encontrarse en el rango de alcance para comunicarse.

Al ser una comunicación centralizada, si se cae el AP, ninguno de los dispositivos podrá comunicarse entre sí.

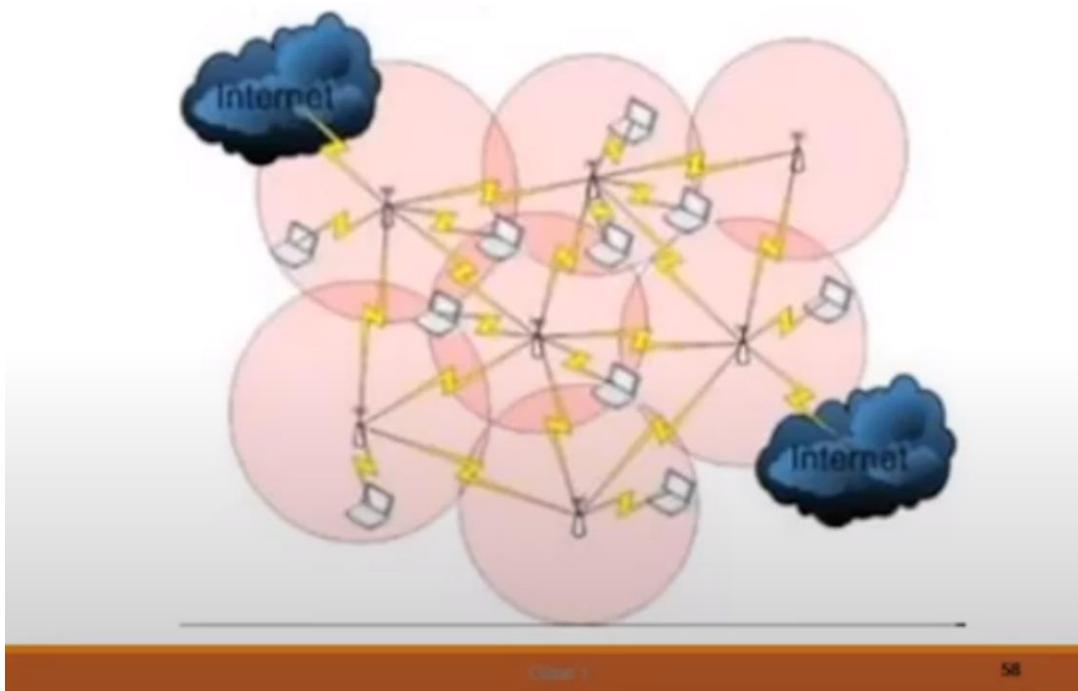
## Topología de Infraestructura



## Topología Mesh

Una red mesh inalámbrica (WMN) es una red compuesta por nodos organizados en una topología mesh (malla). El área de cobertura de todos los nodos actuando como uno solo, se llama nube de malla (mesh cloud)

## Topología Mesh



Clase 1

58

## Especificaciones Ethernet

	COAXIL	UTP	FIBRA 
Costos			
Ancho de Banda			
Mantenimiento			

Clase 1

59

## Medio inalámbrico

### El estándar 802.11g

- a) Opera en la banda de los 5 ghz y con un ancho de banda de 11Mbps.
- b) Opera en la banda de los 2,4 ghz y con un ancho de banda de 54Mbps.
- c) Es compatible con los estándares 802.11.a y 802.11b.

OPCION CORRECTA: B