



## MODELO OSI – CAPA1 - TOPOLOGÍA ESTRELLA

### 1 OBJETIVO

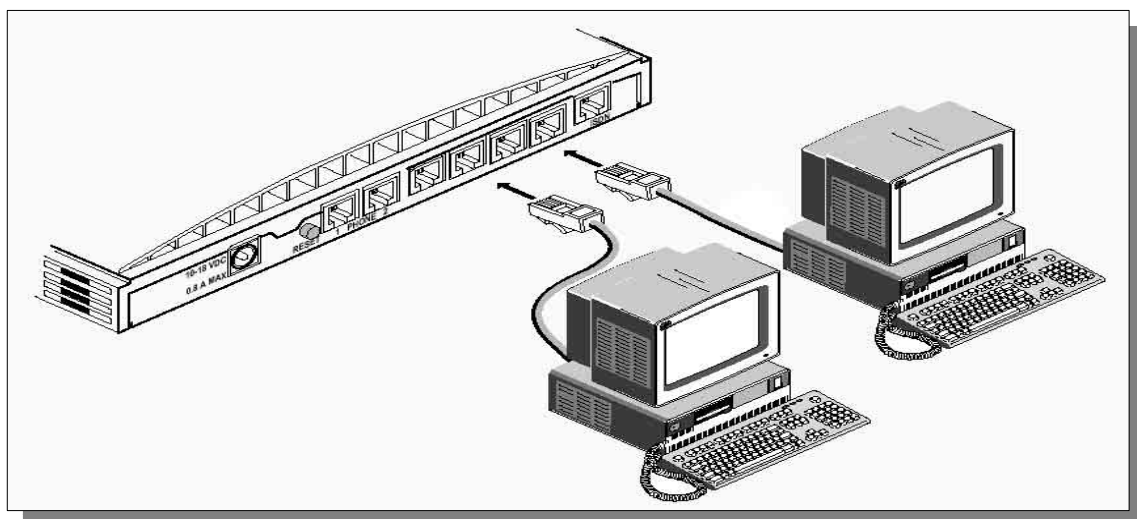
El objetivo de la presente clase continuar con el estudio de las distintas topologías existentes, que tipo de medio se utiliza para realizar el enlace, y con que normas se cuentan para realizar adecuadamente la conectorización.

También desarrollaremos la problemática la interconexión de las redes, para lo cual estaremos viendo el hardware necesario tal como las placas de red y repetidores como el hub para completar nuestra red.

### 2 TOPOLOGÍA ESTRELLA - 10 BASE-T

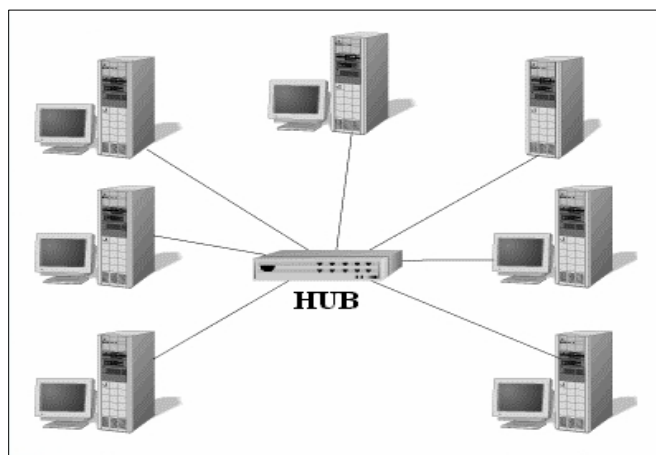
Aunque esta topología es más costosa, pues requiere mayor cantidad de cable que la topología BUS, y además requiere el uso de un HUB, es la topología preferida en la actualidad ya que si un nodo falla, no afecta el funcionamiento del resto de la red.

Si un segmento de la red 10 Base2 se corta, o si falta un terminador, toda la red deja de funcionar. En la topología estrella, no son necesarios los terminadores, y es inmune a los fallos en un segmento.



**Ethernet topología estrella: Enlace de estaciones a través del HUB.**

Todas las estaciones se intercomunican a través de un HUB. Cada segmento de red, como el mostrado en el dibujo anterior, puede tener una longitud de hasta 100m, ya sea para 10Base-TX, 100Base-T o 1000Base-T .



**Topología Ethernet Estrella.**

Un equipo central llamado HUB (del inglés: eje de la rueda) o también “concentrador”, permite la intercomunicación entre todas las máquinas. De él, parten cables a cada una de las PC que forman parte de la red.

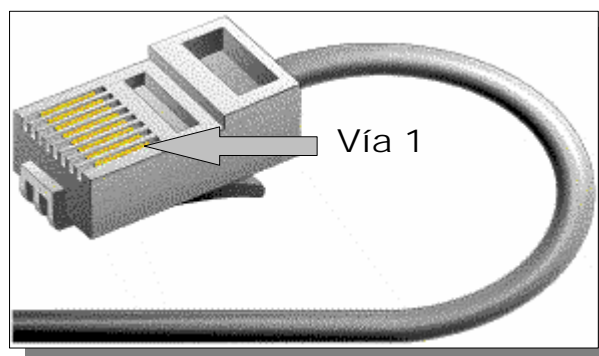
Integra bocas o “jacks” RJ45 para cada segmento o nodo. Debemos adquirir un HUB con suficientes bocas RJ45 como para interconectar todas las máquinas necesarias.

## 2.1 MEDIOS, CONECTORIZACIÓN Y NORMAS

Los conectores empleados para esta topología son los RJ45, de aspecto similar a los empleados en telefonía.

Poseen ocho vías, para alojar los cuatro pares del cable UTP. Dos normas de conexionado son las más populares: EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B.

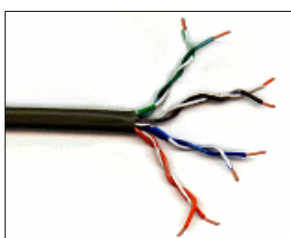
Estas normas establecen el orden de colores con que deben armarse los conectores RJ45. En la figura siguiente se observa la ubicación de la vía 1, y en la siguiente tabla los colores que deben ir en cada una de las vías.



**Conector RJ45. Ubicación de la vía número uno.**

<b>Vía No.</b>	<b>EIA/TIA – 568A</b>	<b>EIA/TIA – 568B</b>
<b>1</b>	<b>Blanco del Verde</b>	<b>Blanco del Naranja</b>
<b>2</b>	<b>Verde</b>	<b>Naranja</b>
<b>3</b>	<b>Blanco del Naranja</b>	<b>Blanco del Verde</b>
<b>4</b>	<b>Azul</b>	<b>Azul</b>
<b>5</b>	<b>Blanco del Azul</b>	<b>Blanco del Azul</b>
<b>6</b>	<b>Naranja</b>	<b>Verde</b>
<b>7</b>	<b>Blanco del Marrón</b>	<b>Blanco del Marrón</b>
<b>8</b>	<b>Marrón</b>	<b>Marrón</b>

Para armar las fichas RJ45 es necesario adquirir una pinza crimpadora. Es importante que sea de buena calidad, para que las fichas queden bien armadas y no fallen con facilidad. Para armar un segmento, se debe elegir una de las dos normas listadas en la tabla, y armar todos los conectores del mismo modo.



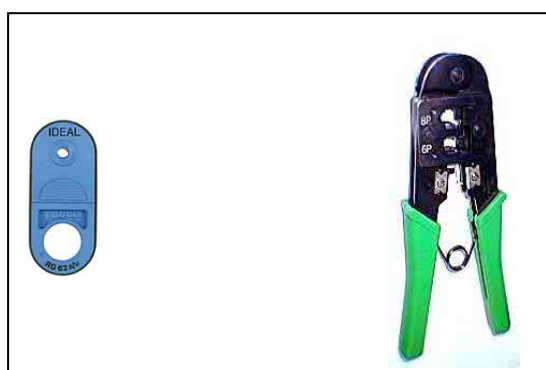
Cable UTP

Los cables de pares retorcidos (UTP) son los más utilizados en la actualidad, ya que permiten el enlace a mayores velocidades que el cable coaxial. En la actualidad se lo emplea para enlazar nodos desde 10 a 1000 Megabits por segundo, obteniéndose una óptima relación costo-performance.



Sus características eléctricas se agrupan en categorías, siendo la categoría *seis* la que nos permite llegar hasta los 1000 megabits por segundo.

Son aplicables a las redes **IEEE 803.3i** más conocida como Ethernet 10 Base T, **IEEE 802.3u** o Ethernet 100 Base TX y **IEEE 802.3ab** o Ethernet 1000 Base T.



**Pinza Crimpeadora RJ45 y pelacables UTP**

## 2.2 FIBRA ÓPTICA

La historia de la fibra óptica se remonta al año 1972 en Inglaterra, donde se puso a prueba un sistema de transmisión por fibra óptica. Este inicio fue muy auspicioso pues permitió en poco tiempo imponer el uso de este medio de comunicación a nivel mundial.

Este elemento ha evolucionado a través de su corta vida, y actualmente las tecnologías de fabricación le confieren una alta calidad y confiabilidad que aumenta con el tiempo.

La fabricación de la fibra óptica se produce a partir de la fundición de óxido de silicio, arena y algunos otros elementos químicos hasta su fundición y aleación total, una vez fundidas se pasa a un proceso de mezclado en donde se obtiene una composición uniforme para comenzar a estirar el material y darle forma a la fibra óptica tal cual quedará definitivamente, en este proceso de estirado la máquina que lo realiza va añadiendo calor en las zonas de estirado para poder darle la uniformidad que esta necesita para la transmisión correcta de la luz.

De esto justamente se trata la fibra óptica, de la transmisión de luz por medio de un cable, distintas ramas de la industria adoptaron la fibra óptica como medio para sus nuevos desarrollos, algunas de estas son aplicaciones son:

### 1. TRANSMISIONES TELEFÓNICAS

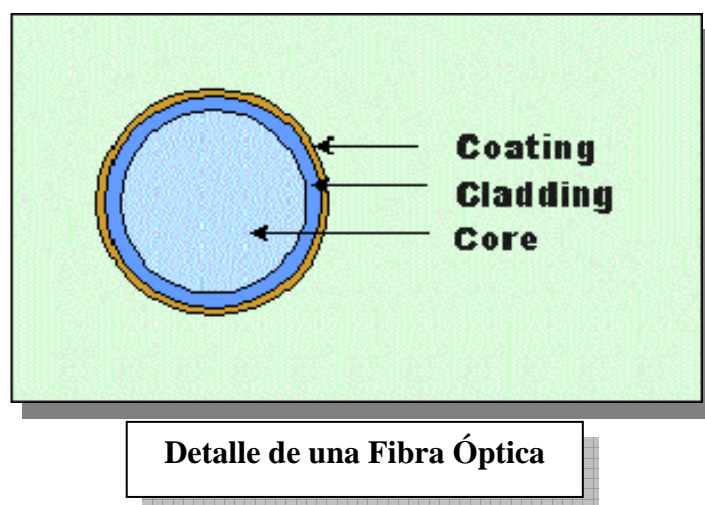


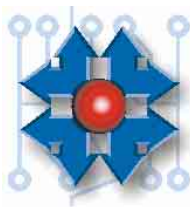
2. *TELEVISIÓN POR CABLE.*
3. *ENLACES LOCALES DE ESTACIONES TERRESTRES.*
4. *AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.*
5. *CONTROLES DE PROCESOS.*
6. *APLICACIONES DE COMPUTADORA Y TRANSMISIÓN DE DATOS.*
7. *APLICACIONES MILITARES.*
8. *APLICACIONES HOGAREÑAS.*

De todas estas nos ocuparemos de la transmisión de datos aplicadas a las redes informáticas.

Las fibras ópticas por lo general tienen un grosor de 125 Micras de diámetro (un tamaño muy parecido al de un cabello humano), la presentación de las mismas va a depender de su aplicación y vienen agrupadas en 1, 2, 4, 6, 144 y 900 fibras. En la siguiente figura se puede ver un ejemplo de fibras ópticas portando luz cada una de ellas.

La composición de un hilo de fibra óptica consiste en un centro por donde se transmite la luz llamado CORE o núcleo, otra capa llamada CLADDING o encamisado del núcleo y una cubierta externa protectora llamada COATING o JACKET. El objetivo del core es transmitir la luz desde un extremo a otro del hilo o filamento, el cladding es el encargado de contener el haz de luz dentro de un canal estrecho y evitar la dispersión de los rayos de luz hacia capas más externas y finalmente el coating o cubierta exterior tiene como función proteger el hilo de fibra óptica que en detalle podemos ver en la siguiente figura.





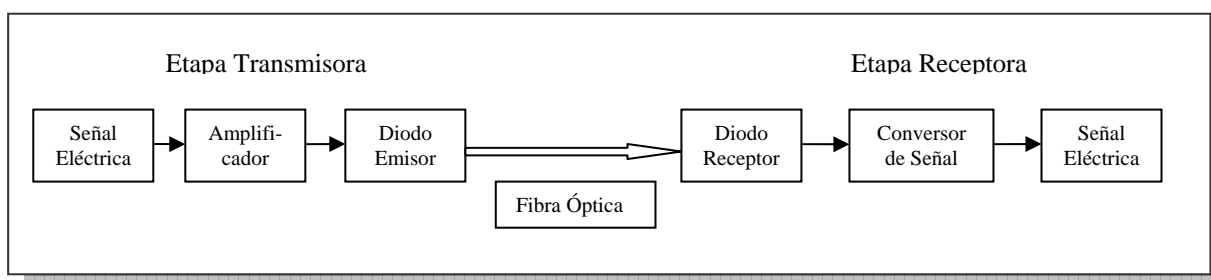
Fibra óptica con luz

### 2.2.1 COMO FUNCIONA UNA FIBRA ÓPTICA

Como hablábamos anteriormente la fibra óptica tiene la capacidad de transmitir luz. En un sistema de red hoy en día es común encontrar tramos de cableado de cobre y otros en donde intervenga la fibra óptica. Con este ejemplo pasaremos a explicar la forma en que se transmite las señales mediante la fibra y como son las comunicaciones con los sistemas de cableado convencional.

Una fibra óptica tiene la capacidad de transportar luz por su interior pero esto solo no alcanza y se necesitan varios elementos que cumplen diferentes funciones.

Para realizar una transmisión y recepción de información serán requeridos los siguientes elementos: una señal eléctrica para transmitir, un amplificador de señal para excitar un dispositivo capaz de traducir estas ondas en impulsos lumínicos, este generador de luz puede ser Diodo Emisor de Luz conocido como LED por sus siglas en inglés o un emisor de luz tipo LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – Amplificación de la Luz mediante Emisión Estimulada de Radiación), la fibra óptica como medio de comunicación que llevará al otro extremo y un detector de luz que enviará su señal a un transductor que tenga la capacidad de convertirla en una señal eléctrica nuevamente así completando la transmisión.







A continuación detallaremos los emisores de luz más comunes utilizados hoy para la generación de las ondas lumínicas, LED y LASER.

- **LED:** La utilización de este tipo de emisión de luz está dada mayormente en las fibras multimodo, puesto que es más barato y más fácil de implementar pero está limitado por su relativamente corto alcance
- **LASER:** Este elemento genera un tipo de luz que no se dispersa y tiene una gran potencia de emisión, por esto es utilizado para largas distancias y generalmente en fibras Monomodo. Como desventaja se podría marcar su mayor costo frente a los LED y la preparación del mismo en el acople.

Para poder explicar el funcionamiento de las fibras ópticas debemos primero hacer una clasificación de las mismas y detallaremos el modo en que viaja la luz en cada una de ellas, cuales son las ventajas y desventajas y por consiguiente a que segmento comercial están orientadas.

## 2.2.2 TIPOS DE FIBRAS

### 2.2.2.1 FIBRAS MULTIMODO

Las fibras multimodo se caracterizan por transmitir más de un rayo de luz al mismo tiempo, y esto es posible porque los rayos que ingresan a la fibra lo hacen con pequeñas diferencias en los ángulos de incidencia, ya dentro de la fibra se producen dos fenómenos de la óptica, la Reflexión y la Refracción.

Para poder comprender estos fenómenos haremos que un rayo de luz que viaja por el Aire impacte sobre la superficie del Agua, con la ayuda de la siguiente figura veremos las diferencias entre la refracción y la reflexión.

En el primer caso un ángulo de incidencia grande hace que el rayo de luz penetre en el agua, pero esta tiene una densidad distinta a la del aire que provoca una desviación en la dirección y un cambio de velocidad, este efecto es conocido como refracción.

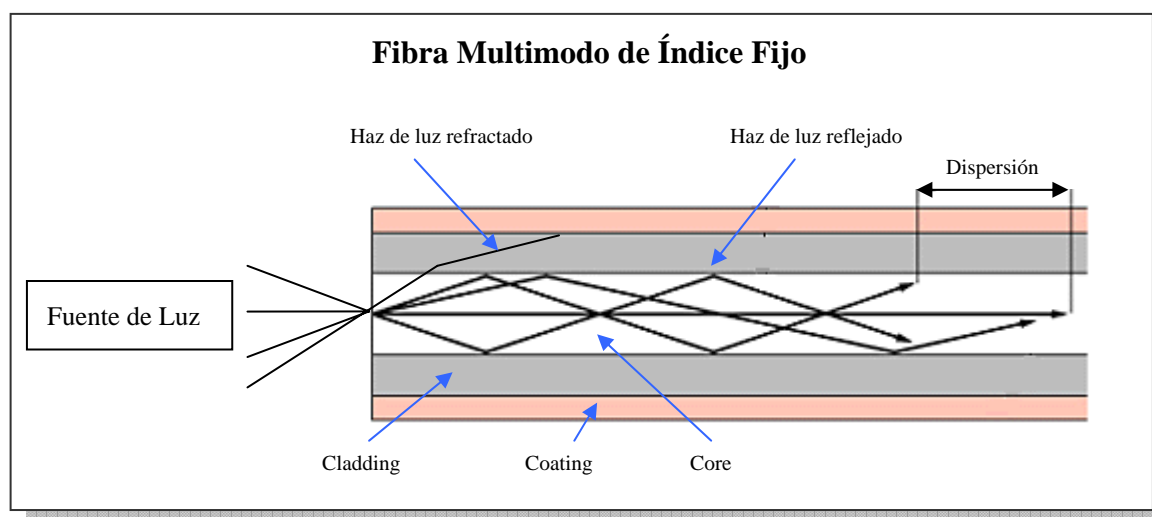
En el segundo caso el ángulo de incidencia es pequeño y se produce un efecto conocido como reflexión, el haz rebota en la superficie y sale con un ángulo igual al de ingreso sin cambiar su velocidad ya que sigue viaje en el mismo medio (el aire).

Como resultado de lo expuesto se desprenden dos cosas importantes, primero: que los materiales ópticos poseen ambas cualidades y que solo los diferencian los materiales con que fueron fabricados para acentuar algunas de estas dos características, segundo: el ángulo en el que incide un rayo de luz sobre un material hará que se genere alguno de estos dos fenómenos.

Las fibras multimodo a su vez se dividen en dos grupos: FIBRAS MULTIMODO DE ÍNDICE FIJO



La fibra multimodo de índice fijo o escalonado tiene un funcionamiento simple. Esta fibra está compuesta por los tres componentes antes mencionados el Core por donde viaja el rayo de luz, el Cladding que es una cubierta de un material óptico pero de distinto grado de refracción tiene una doble función, reflejar hacia el interior los rayos con mayor ángulo de incidencia y no dejar entrar los refractados en su interior. Esta forma de viajar de los rayos genera un efecto nocivo llamado dispersión, producido por las distintas longitudes de sus recorridos por lo tanto si envió un paquete con información llegarán dos paquetes idénticos con una diferencia en el tiempo de arribo y esto es algo indeseable. Las diferencias de tiempo en el arribo de la información hacen que este tipo de fibra se utilice en tramos cortos.



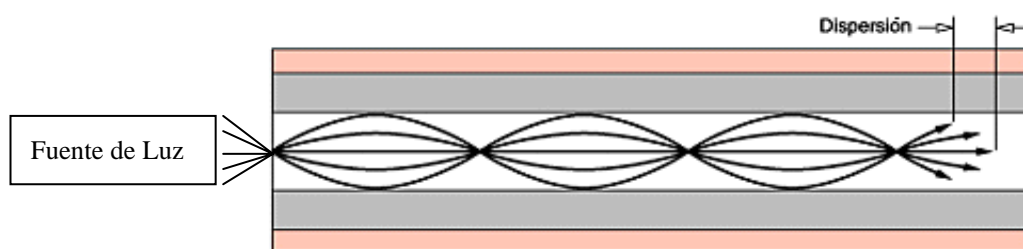
#### 2.2.2.2 FIBRAS MULTIMODO DE ÍNDICE GRADUAL

Este tipo de fibra multimodo transmite el rayo de luz haciéndolo rebotar en la capa externa y enviándolo de nuevo hacia el núcleo para comenzar un nuevo medio ciclo hacia el lado opuesto de la fibra. Un índice de refracción gradual desde el centro hacia el Cladding hace que los cambios de dirección de los rayos sean suaves y tengan un mínimo grado de dispersión. El resultado de este modo es una mejor recepción de la señal que en las de índice fijo. Igual que en el caso anterior las distancias son limitadas y el uso de estas fibras está orientado a redes con tecnología Gigabit Ethernet.





### Fibra Multimodo de Índice Gradual



### 2.2.3 FIBRAS MONOMODO

Las fibras Monomodo son las que permiten mayor alcance en distancias, pero también son las que tienen más dificultades en su fabricación. En la siguiente figura vemos al rayo de luz que viaja directamente en línea recta por el centro de la misma y no tiene el problema causado por la dispersión como en las fibras multimodo. Este tipo de fibra es de menor tamaño que las multimodo y se utiliza en trayectos largos.

### Fibra Monomodo



### 2.2.4 DIMENSIONES DE LAS FIBRA ÓPTICA

Las dimensiones de las fibras se miden en micrómetros (milésima parte de un milímetro) y hay dos mediciones a tener en cuenta: El diámetro del Core y el diámetro del Cladding.



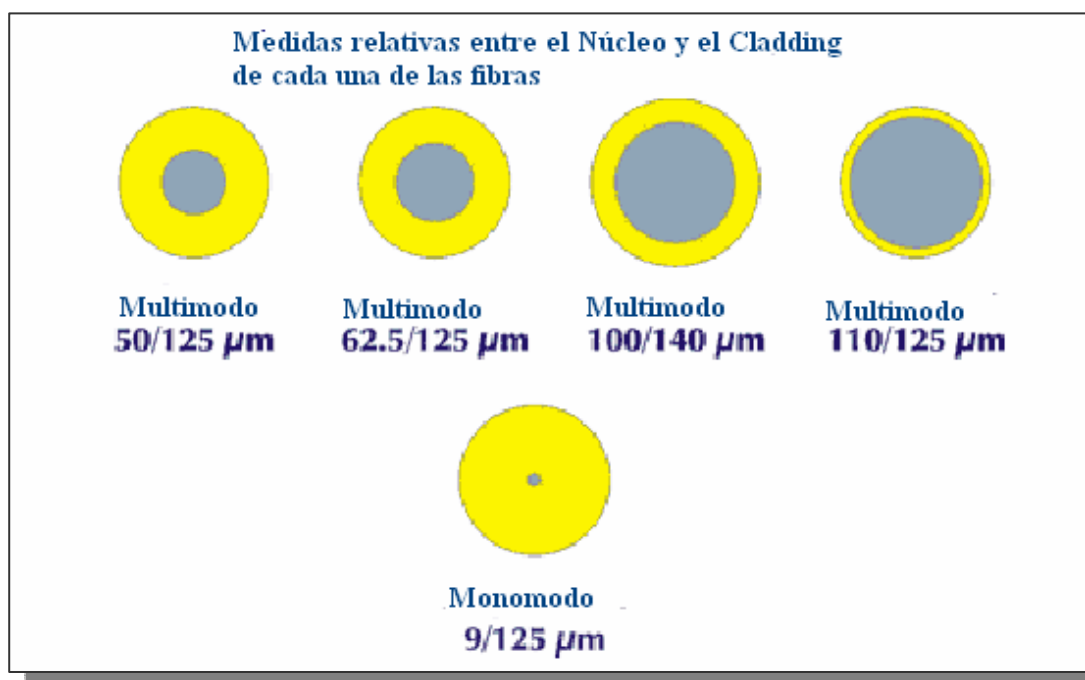
➤ El diámetro del cladding puede ser de :

- 125  $\mu\text{m}$                       **Monomodo**
- 125  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 140  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 230  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**

➤ El diámetro del núcleo puede ser de:

- 50  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 62,5  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 100  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 110  $\mu\text{m}$                       **Multimodo**
- 9  $\mu\text{m}$                       **Monomodo**

En el siguiente cuadro podemos ver las presentaciones Standard de las fibras tanto multimodo como Monomodo.

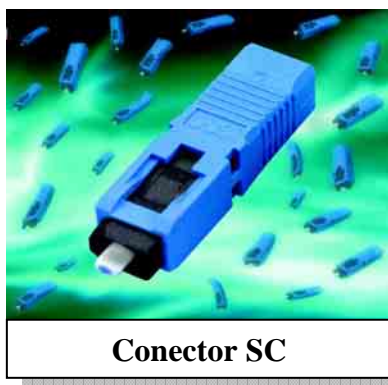




### 2.2.5 CONECTORES

Las fibras ópticas tienen diferentes usos y condiciones de trabajo, como ser Monomodo y Multimodo pueden ser utilizadas en ambientes externos e internos. Entonces de estas diferencias se desprende que para cada uso y condición hay conectores que se adaptan mejor que otros a tales circunstancias. A continuación veremos brevemente los tipos más importantes de conectores:

Conectores SC: Este tipo de conectores es utilizado en la mayoría de los casos con fibras Monomodo y aportan gran estabilidad a la conexión.



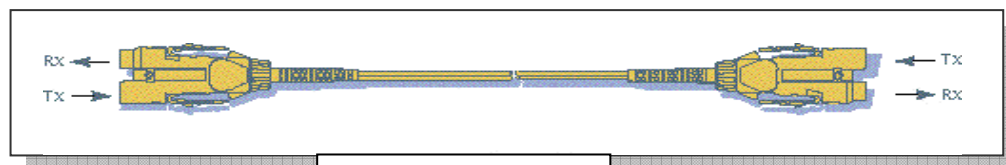
Conector SC

Conectores FC/PC: estos conectores son utilizados para minimizar los tiempos de ensamblado, una de sus cualidades es la confiabilidad y son usados para fibras Monomodo.



Conector FC/PC

FDDI: FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE En este caso el diseño de estos conectores es un Standard impuesto por el ANSI (American National Standard Institute), para comunicaciones a 100 Mb/S. Estos están diseñados para dos fibras en conjunto actuando una como emisora y otra como receptora, como podemos observar en la figura siguiente.



Conector FDDI



Detalle del conector FDDI

Conectores ST: Estos se utilizan casi con exclusividad en redes LAN, su construcción lo hace adaptable a aplicaciones donde se necesite fortaleza en el ensamblado. Los conectores ST terminan en una guía llamada FERRULE, generalmente compuesto de material cerámico, que cumple la función de mantener a la fibra centrada en el conector. Se utilizan tanto en fibras Monomodo como Multimodo.

### 2.2.5.1 Armado de los conectores:

El armado de los diferentes conectores que hemos visto mas arriba puede hacerse de diferentes maneras.

Las formas de empalme pueden ser:

- ◆ Por termofusión
- ◆ Por pegado EPOXY
- ◆ Por pegado anaeróbico

La técnica de termofusión esta difundida solo en fibras Monomodo que requieren de un empalme perfecto. Esta técnica y las de pegado se complementan con herramientas especializadas para el armado mecánico del conector, dependiendo del fabricante del conector dependerá de la herramienta que utilizaremos, esto se debe a que la forma de armado no esta estandarizada como el conector.



En las siguientes figuras tenemos dos Kits de herramientas para distintos tipos de conectores



Estos Kits generalmente contienen los siguientes elementos: herramientas de crimpeo, herramienta para remover la cubierta, herramientas de corte como tijeras o alicates; Microscopio (para observar que el ensamblado haya quedado en óptimas condiciones), adhesivos, alcohol, herramientas de pulido, pañuelos de limpieza con líquidos especiales. Si el kit es para termofusión traen un pequeño hornito para tal fin.

### 3 TOPOLOGÍA ANILLO -

Token Ring, es la red de área local más usada luego de las redes Ethernet. Fue definida por IBM en Zurich Suiza a principios de los '80. IBM promovió la estandarización bajo el grupo de trabajo IEEE 802.5. Introdujo su primer producto Token Ring (una NIC) para la PC, en octubre de 1985. Inicialmente trabajaba a 4 Megabits por segundo, pero en 1989 el producto es mejorado para soportar velocidades de 16 Megabits por segundo.

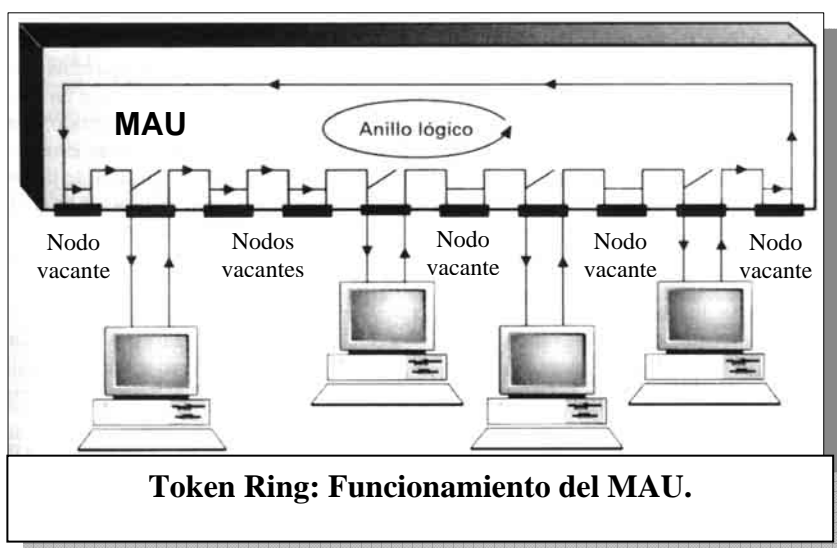
El estándar 802.5t introducido en 1998 describe la forma de operación Token Ring a 100 Megabits por segundo, el grupo de trabajo del IEEE 802.5v desarrolla el sistema Gigabit Token Ring.



### 3.1 CABLEADO DEL ANILLO

Si bien la tecnología basa su funcionamiento en la transmisión secuencial de estación a estación, completando un anillo cerrado, el cableado físico adopta una forma de estrella, cuyos brazos se unen en el centro en un elemento pasivo conocido como MAU (Medium Access Unit - unidad de acceso al medio).

En la figura siguiente puede apreciarse que el MAU cierra internamente el anillo, cuando el nodo está desconectado, manteniendo así su integridad



## 4 HARDWARE DE RED

Aquí veremos el hardware de red como la placa de red y los HUBS con un poco más de detalle. Ya que de su elección depende, entre otras cosas el funcionamiento y la confiabilidad de la red.

### 4.1 NICS (NETWORK INTERFACE CONTROLLER)

Las interfaces controladoras de red (NIC) son las que nos permitirán enlazar la PC con el medio de comunicación. La elección de la interfaz apropiada será considerando:

- La topología
- El rol del equipo en la red.
- El tipo de Bus soportado por el Motherboard
- El sistema operativo instalado.





## 4.2 TOPOLOGÍA

Las NICs deben ser compatibles con la topología. Por ello debemos solicitar las interfaces compatibles 10Base2, 10Base5, 10BaseTX, 1000BaseT, etc.

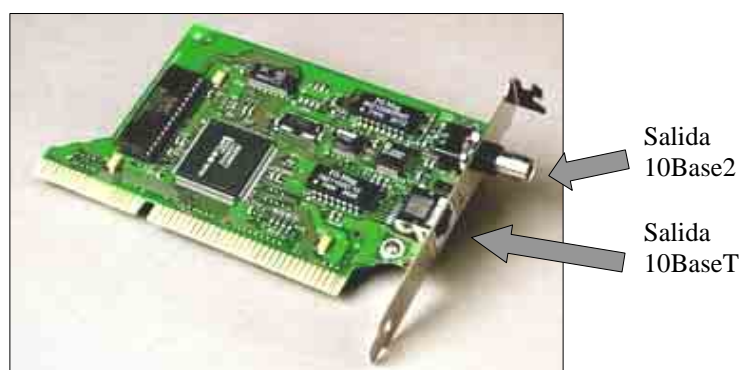
Algunas NICs tienen más de una opción para la conexión al medio. Estas se las conoce como interfaces "Combo". Pero hay que considerar que **sólo una conexión a la vez** es tolerada por la interfaz.

Generalmente son un poco más caras que las que toleran sólo un tipo de medio, pero a veces son convenientes para los instaladores, ya que en caso de realizar mantenimiento o reparaciones, éstas brindan más flexibilidad. Algunas de las NICs 100BaseTX, también son compatibles con topologías 10BaseT, detectando automáticamente la velocidad de la red y adaptándose a la situación.

## 4.3 EL ROL DEL EQUIPO EN LA RED

Es importante considerar cuál será el rol del equipo donde se instalará la placa de red. Si el equipo será **el servidor**, hay que considerar en ese caso que debe adquirirse una interfaz de muy buena calidad.

La calidad de una NIC no sólo se debe a un buen chip de silicio, sino también a un buen software y



**Figura 1: NIC tipo "Combo"**

un buen soporte técnico.

Debemos considerar al servidor, como un equipo crítico. Esto significa que si luego de una instalación, alguna estación de trabajo tiene inconvenientes operativos, si bien no se deben ignorar, nunca son problemas graves. Pero si el equipo que tiene inconvenientes es el servidor, esto implica problemas directa o indirectamente para todos los demás equipos de la red.

Un porcentaje elevado de las posibles causas de los problemas, se debe a deficiencias en el software que acompaña al hardware (drivers). Esto hace la gran diferencia entre una interfaz de bajo costo y una de calidad. En las de bajo costo, la inversión en el desarrollo del software es generalmente insuficiente, y el fabricante (si se sabe quién es) no brinda soporte técnico alguno.



#### 4.4 TIPO DE BUS SOPORTADO POR EL MOTHERBOARD

Las PC en su evolución, han incorporado distintos tipos de Slots, siendo los PCI los más utilizados en la actualidad. El criterio a emplear, será utilizar el Bus más veloz disponible en el motherboard.

El Bus más rápido es el PCI, luego le sigue el EISA y en último lugar el ISA, siendo el más lento de todos.

El Bus EISA no es tan común como los otros dos. Apareció en equipos de marca, orientados a servidores. Debido a su rareza, las NIC's EISA son generalmente caras y difíciles de conseguir.

#### 4.5 SISTEMA OPERATIVO INSTALADO

Como último criterio debemos considerar la compatibilidad de la interfaz con el sistema operativo



**Figura 2: NIC para Bus ISA**



**Figura 3: NIC para Bus PCI**



**Figura 4: NIC para bus EISA**

que deberá soportarla.

Para ello, debemos cerciorarnos que el driver que acompaña a la interfaz **está diseñado para la versión del sistema operativo instalado**. Generalmente será común que se incluyan los drivers



para Windows 95/98. Pero si el operativo a utilizar es Linux, sólo algunas marcas de NICs incluyen drivers para este sistema.

## 4.6 HUBS

Un equipo central llamado HUB (del inglés: eje de la rueda) o también “concentrador”, permite la intercomunicación entre todas las máquinas. De él, parten cables a cada una de las PC que forman parte de la red.

Integra bocas o “jacks” **RJ45** para cada segmento o nodo. Debemos adquirir un HUB con suficientes bocas **RJ45** como para interconectar todas las máquinas necesarias.



## 5 DETERMINACIÓN DE PROBLEMAS EN UTP

En esta clase veremos las verificaciones elementales en este cableado, ya en la clase que viene hablaremos de otro tipo de verificaciones que tengan que ver más con el rendimiento del cableado. Estas primeras verificaciones tienen que ver con, como vimos la clase pasada con los problemas en una red bus, con la continuidad y cortocircuitos del cableado.

El multímetro como instrumento de verificación de cableados UTP no es adecuado. Son ocho conductores que se deben chequear por cada nodo y con un instrumento como el multímetro habría que realizar 36 mediciones para comprobar la continuidad y el estado de los aislantes de todos ellos. Esto a las claras demuestra que no es una herramienta adecuada, no sólo por la cantidad de comprobaciones (y la pérdida consiguiente de tiempo), sino además por la dificultad para realizar tan sólo



una de ellas. Las puntas de prueba del multímetro no son adecuadas para hacer contacto en las vías de una ficha RJ45 y hasta podría provocar daños en la misma. Y puede ser todo un desafío al pulso del técnico si intenta comprobar un jack RJ45.

Si lo que se desea es realizar una comprobación rápida de un cable sin demasiadas exigencias, se puede construir una herramienta casera de muy bajo costo. Este desarrollo práctico se verá en clase.

Si por el contrario se desea realizar una comprobación más exigente del tendido (sin llegar a ser una certificación, tema que trataremos en la clase próxima), habrá que recurrir a herramientas comerciales de uso especializado.

El costo de estas herramientas varía de acuerdo a la cantidad de fallas que detectan en los cableados. Las herramientas más económicas son simplemente verificadoras de continuidad que emiten un diagnóstico como “*pasa/falla*”. Otras de costo más elevado detectan la norma empleada en ese cableado, pares mal ubicados, interferencias entre pares, etc. El mostrado en la fotografía de la izquierda corresponde a uno de bajo costo que permite localizar fallas de continuidad, cortocircuitos y pares invertidos. Viene provisto de accesorios para comprobar también cables coaxiales.



Una herramienta más completa como el MicroScanner™ de Microtest® es una herramienta que está diseñada para verificar continuidad, configuración del cableado y localización del desperfecto en el tendido. La función “WireMap” incluida, permite comprobar que un tendido 10BaseT, Token Ring o de otra topología, esté cableado propiamente. Si un cableado está defectuoso, el instrumento detecta el problema e indica cuál es el par fallado. Mide además el largo completo del cable para determinar cables cortados o en corto circuito, pares invertidos o partidos. Muestra las longitudes individuales de cada par y nos indica si el cable está o no conectado a un HUB.

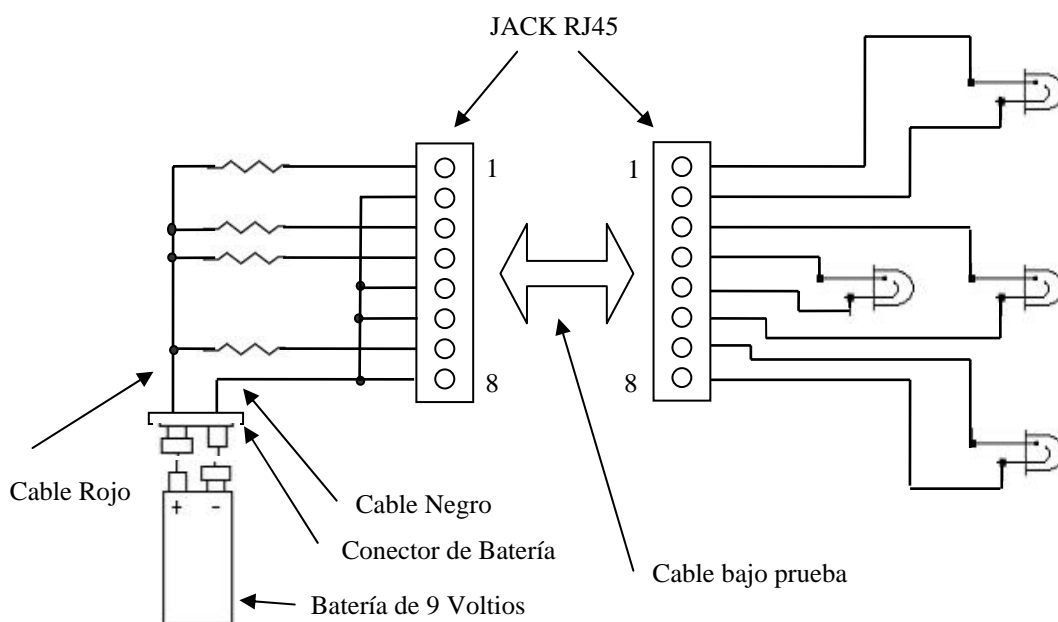


Utiliza además una tecnología conocida como **TDR** (Time Domain Reflectometry – Reflectometría en dominio del tiempo) que brinda las más precisas mediciones de longitud de cables y puede calibrarse para velocidades de propagación específicas. Una función especial inyecta un tono, que puede usarse para rastrear un cable en una oficina por las paredes y cielo raso.

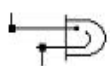


## 6 CONSTRUCCIÓN DE UN PROBADOR UTP

### Diagrama de Probador cables UTP



#### Listado de materiales



LED Bicolor de 2 Patitas

4 Unidades



Resistencia de 1K ohm

4 Unidades



Jacks RJ45

2 Unidades



Conector para batería

1 unidad



Batería de 9 Voltios

1 Unidades

Cajas contenedoras

2 unidades



Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual

ROG:

RCE:

RDC: RPB

Clase N°: 3

Versión: 1.5
--------------

Fecha: 7/2/05
---------------

ESTUDIO

[illegible]



**CUESTIONARIO CAPITULO 3**

**1.- ¿Qué categorías de cable UTP tienen soporte para redes de 100 Megabits?**

---

---

---

**2.- ¿Qué diferencia a una fibra óptica monomodo de una multimodo?**

---

---

---

**3.- ¿Qué factores hacen a la calidad de una placa de red?**

---

---

**4.- ¿Qué metodología utilizaría para determinar una falla en un cableado UTP?**

---

---

---

**5.- ¿Cuál es la funcionalidad que nos debe proveer un tester UTP?**

---

---

---