

64



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

“COMUNICACIONES.”  
“PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA  
DE REDES LAN”

TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A :  
JESUS MARTINEZ PACHECO

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNAM  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario: Comunicaciones

"Principios de la Arquitectura de Redes LAN"

que presenta el pasante: Jesús Martínez Pacheco

con número de cuenta: 8901557-5 para obtener el título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de Junio de 2001

MODULO

PROFESOR

FIRMA

III Ing. Jorge Ramirez Rodríguez

II Ing. Vicente Magaña González

IV Ing. Rodolfo López González

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

## *Agradecimientos*

### *A mis padres*

*Por su invaluable cariño, comprensión, esfuerzo y sacrificio al haberme dado la oportunidad de haber recibido una educación. Se los agradeceré toda la vida.*

*Gracias.*

### *A mis hermanos*

*Por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.*

*Gracias.*

### *A mi cuñada*

*Por la ayuda que me proporciono para la realización de este trabajo.*

*Gracias.*

### *A mi asesor el Ing. Vicente Magaña*

*Por su ayuda orientación para concluir este trabajo.*

*Gracias*

### *A mis Profesores*

*Por todo el apoyo brindado durante mis estudios*

*Gracias.*

## Prologo

A medida a que avanzamos hacia los últimos años de este siglo, se ha dado una rápida convergencia de estas áreas, y también las diferencias entre la captura, transporte almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez. Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar procesar y distribuir información, la demanda de mas sofisticados procesamientos de información crece todavía con mayor rapidez.

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Estas nos dan a entender una colección interconectada de ordenadores autónomos. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, el uso de láser, microondas y satélites de comunicaciones. Al indicar que los ordenadores son autónomos, excluimos los sistemas en los que un ordenador pueda forzosamente arrancar, parar o controlar a otro, éstos no se consideran autónomos.

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 km de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas

deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo / rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido

Este objetivo conduce al concepto de redes con varios ordenadores en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (red de área local), en contraste con lo extenso de una WAN (red de área extendida), a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores.

Con máquinas grandes, cuando el sistema está lleno, deberá reemplazarse con uno más grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios

Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre sí. Con el ejemplo de una red es relativamente fácil para dos o más personas que viven en lugares separados, escribir informes juntos. Cuando un autor hace un cambio inmediato, en lugar de esperar varios días para recibirlos por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora

Resulta relativamente fácil manejar una red (dependiendo del sistema operativo de red que soporte) pero es algo más complicado entender cómo funciona y estar capacitado para gestionarla y programar aplicaciones que soporten un entorno de red

En la actualidad, cuando alguien se plantea el crear un nuevo programa, debe planificar la incorporación de funciones de red, si quiere que su creación sea competitiva. Esto pone de

manifiesto la necesidad de acercarse al mundo de las redes, que ya no permanece aislado en el sector del hardware. Esto provoca que cada vez sea más necesario la existencia de personal cualificado en la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de redes.

Una red es un conjunto de dispositivos conectados entre sí y cuya finalidad es la compartición de recursos. De esta definición se deduce que no solamente existen redes de ordenadores, aunque sean éstas de las que se ocupará este trabajo.

**Capitulo 1 Fundamentos**

1 0	Introducción.....	2
1 1	Las Redes de Computadoras.....	4
1.2	Evolución.....	4
1 3	Razones para instalar una red.....	5
1 4	Concepto de red de área local.....	7
1 5	Clasificación de las redes.....	8
1 6	Redes de área local.....	8
1.7	Redes de área metropolitana.....	9
1 8	Redes de área amplia.....	12
1.9	Redes por su administración.....	13

**Capitulo 2 Modelo de Referencia OSI**

2.0	El Modelo de Referencia OSI.....	16
2 1	Características de las capas OSI.....	17
2 2	Protocolos.....	18
2 3	El modelo OSI y la comunicación entre sistemas.....	18
2 4	Interacción entre las capas del modelo OSI.....	19
2 5	Estandarización de las redes LAN.....	24
2 6	Organizaciones estándares para la comunicación de datos.....	25
2 7	Arquitectura de redes.....	26
2 8	Principales protocolos de redes LAN.....	26
2 9	Protocolo CSMA/CD.....	27
2 10	Token Ring.....	30
2 11	FDDI.....	32



**Capitulo 3 Topología de redes y Medios de Transmisión**

3.0	Principales componentes de una red LAN.....	35
3.1	Equipo de conectividad.....	38
3.2	Principales topologías de las redes LAN.....	40
3.3	Factores de evaluación de las topologías.....	40
3.4	Cuadro comparativo de redes locales.....	46
3.5	Medios de transmisión.....	47

**Capitulo 4 Cableado Estructurado**

4.0	Cableado Estructurado.....	61
4.1	Cableado principal.....	61
4.2	Componentes de cableado estructurado.....	62
4.3	Cableado horizontal.....	62
4.4	Cableado vertical.....	63
4.5	Topologías en el cableado estructurado.....	64
4.6	Estándares.....	65
4.7	Normativas para el cableado estructurado.....	65
4.8	Cables: Tipo de cable mas utilizado.....	66
4.9	Cable UTP.....	67
4.10	El conector RJ-45.....	70
4.11	Numcración del conector RJ-45.....	70

<b>Conclusiones</b> .....	71
<b>Anexos</b> .....	73
<b>Glosario</b> .....	75
<b>Bibliografía</b> .....	81

# **CAPITULO I**

## **FUNDAMENTOS**

---

## 1.0 Introducción

Por norma general, las empresas que recurren a la informática para satisfacer sus crecientes necesidades de información suelen empezar con unos pocos o un único ordenador y unos cuantos periféricos. Poco a poco se van ampliando tanto los recursos hardware como recursos software para gestión de la información. Esta ampliación suele llevar asociado un problema de redundancias, tanto de software, datos, hardware, etc. Por ejemplo, cada nuevo equipo va a necesitar de su propia impresora para imprimir informes (redundancia hardware), los datos almacenados en uno de los equipos es muy probable que sean necesarios en otro de los equipos de la empresa por lo que será necesario copiarlos en este (redundancia de datos), los ordenadores que trabajen con los mismos datos tendrán que tener los mismos programas para manejar dichos datos (redundancia software).

Pues bien, todos estos problemas tienen una fácil solución: la red de área local (LAN, Local Area Network). La red de área local nos va a permitir compartir bases de datos (se elimina la redundancia de datos), programas (se elimina la redundancia software) y periféricos como puede ser un módem, una tarjeta RDSI, una impresora, un escáner, etc.. (se elimina la redundancia hardware), poniendo a nuestra disposición otros medios de comunicación como pueden ser el correo electrónico y el chat. Además una red de área local conlleva un importante ahorro, tanto de dinero, ya que no es preciso comprar muchos periféricos, se consume menos papel, y en una conexión a Internet se puede utilizar una única conexión telefónica compartida por varios ordenadores conectados en red, como de tiempo, ya que se logra gestión de la información y del trabajo.

Las redes locales permiten interconectar ordenadores que estén dentro de un mismo edificio o en edificios colindantes, pero siempre teniendo en cuenta que el medio físico que los une no puede tener más de unos miles de metros. Para unir ordenadores separados por grandes distancias se hace uso de las redes de área extensa (WAN, Wide Area Network), las cuales se sirven de otras redes de comunicaciones como puede ser la red telefónica para transmitir información entre los ordenadores comunicantes.

Dentro de la estructura de una red se pueden incluir controladores programables o robots para formar parte de un sistema CAD, CAM, CIM o también puede pensarse en la

interconexión entre redes locales, de manera que cada red se dedique a una actividad industrial o de gestión distinta

Resumiendo, los beneficios del uso de una red de ordenadores de área local son los siguientes :

- Se pueden compartir periféricos costosos, como son impresoras, plótters, módems, tarjetas RDSI o scanners
  
- Se pueden compartir grandes cantidades de información mediante el empleo de gestores de bases de datos en red. Con ello se evita la redundancia de datos y se facilita el acceso y la actualización de los datos.
  
- La red se convierte en un mecanismo de comunicación entre los usuarios conectados a ella, ya que permite el envío de mensajes mediante el empleo del correo electrónico, ya sea entre usuarios de la red local o entre usuarios de otras redes o sistemas informáticos, programando reuniones o intercambiando ficheros de todo tipo
  
- Se aumenta la eficiencia de los ordenadores, poniendo a disposición del usuario todo un sistema que hace que las consultas sean más rápidas y cómodas
  
- Se trata de un sistema completamente seguro, pudiendo impedirse que determinados usuarios accedan a áreas de información concretas, o que puedan leer la información pero no modificarla. El acceso a la red está controlado mediante nombres de usuario y claves de acceso. El control de los usuarios que acceden a la red lo lleva a cabo el sistema operativo. El control de los usuarios que acceden a la información lo lleva a cabo el software de gestión de bases de datos que se esté empleando

Los sistemas operativos de red intentan dar la sensación de que los recursos remotos a los que accede el usuario son locales al ordenador desde el cual está trabajando el usuario. Por ejemplo, un usuario puede estar consultando la información de una base de datos.

El usuario en ningún momento tiene conocimiento de si la información a la cual está accediendo se encuentra en su propio ordenador o en otro distinto dentro de su red local o en cualquier otra parte del mundo.

### **1.1 Las redes de computadoras**

Las redes de computadoras son un número determinado de equipos, que son conectados a través de diferentes medios de comunicación, y de diferentes programas que nos permiten tener acceso a la información y recursos que de cualquier otra forma sería imposible conseguir

### **1.2 Evolución**

Las redes de computadoras tienen sus antecedentes desde los años cincuenta cuando se inventaron las primeras computadoras electrónicas, desde que las primeras computadoras tuvieron aplicaciones solucionaron en parte el problema del almacenamiento, pero esto solo se hacía en un lugar geográfico de modo que la información ubicada en otra área la cual se necesitaba procesar, esta debía ser acarreada a un lugar donde se encontraba la computadora

Durante la década de los setenta el continuo desarrollo de la tecnología y por lo tanto de las computadoras y terminales se establecieron la comunicación entre las terminales y la computadora central, con esto el usuario ya podía comunicarse con el computador central a una distancia determinada

Esto dio como resultado la interconexión de otros usuarios o terminales con el computador, sin embargo surgía el problema de la velocidad de procesamiento la cual decaía al incrementar el número de terminales.

Las primeras redes estaban basadas en *disk servers*, estos equipos tenían la característica de que cada usuario podía acceder a los recursos de disco duro. Sin embargo, esto trajo consigo el problema de la seguridad e integridad de la información.

Posteriormente las compañías dedicadas a la computación desarrolló el *file server* el cual es un equipo de administrador de recursos de red a la que están conectados los usuarios y permite a cada uno de ellos asignarles categorías de acceso consiguiéndose así la seguridad de la información almacenada.

En la actualidad existe una gran variedad de redes de computadoras soportadas por distintos fabricantes tanto en la forma de conexión física como el software que soportan adecuándose cada una de acuerdo a la necesidad en particular, ya que no exista una que satisfaga todas las necesidades.

El término red, por lo general significa conjunto de computadoras y periféricos que están interconectados por algún medio para compartir sus recursos, la conexión puede ser directa (a través de un cable) o indirecta por un módem.

Los distintos dispositivos de la red se comunican entre sí utilizando un conjunto predefinido de reglas llamado protocolo. Una red de computadoras puede conectarse a sólo un par de ellas, o decenas, o cientos, miles y aún millones independientemente del número se tendrá una red de computadoras.

### 1.3 Razones para instalar una red

¿Por qué puede ser necesaria una red? Las respuestas a esta pregunta son múltiples. Básicamente una red se instala para compartir recursos, intercambiar información, permitir comunicación entre usuarios, y descentralizar algún tipo de trabajo, mejorando así la eficiencia y gestión de una empresa o grupo de usuarios.

El compartir recursos abarca los recursos hardware y software. No hace mucho, si una pequeña empresa necesitaba varios ordenadores, compraba varios ordenadores con todo su equipamiento: impresoras, discos duros, etc., o bien, compartía de forma rudimentaria alguno de estos recursos, por ejemplo la impresora; esto significaba que cuando uno de los usuarios necesitaba imprimir si no era el afortunado que tenía la impresora conectada a su ordenador, debía desplazarse con el documento a imprimir en un disquete hasta el ordenador con impresora, molestar a la persona que estuviera en él, cargar su documento e imprimirlo. En la actualidad existen varias impresoras en la red a las que todos los usuarios tienen acceso, independientemente del ordenador al que estén conectadas. Incluso ahora ya se puede hablar de impresoras con tarjetas de red, y que por lo tanto se conectan directamente a la red, sin necesitar un ordenador intermedio. Lo mismo pasa con otros dispositivos como pueden ser un FAX, un módem, un escáner, etc.

El caso de los recursos software es muy parecido. Existen recursos software estático como las aplicaciones. Si no se dispone de una red, estas aplicaciones deberán estar almacenadas en todos y cada uno de los ordenadores, mientras que si se dispone de una red, cabe la posibilidad de almacenarlas en un único ordenador y acceder a ellas desde el resto, con el consiguiente ahorro de espacio de disco y en la compra de las aplicaciones, siendo necesario solamente comprar licencias (más baratas) que una aplicación completa por ordenador.

El caso de software dinámico es algo más complicado: imagina una base de datos de clientes a la que deben acceder un grupo de personas; si no se dispone de una red la base de datos debe ser almacenada en cada uno de los ordenadores. Las modificaciones que se produzcan en cada una de las copias tendrán que ser reunificadas cada cierto tiempo (todos los días) para que dicha base no se quede inconsistente, y después será necesario volcar el contenido actualizado nuevamente sobre los ordenadores para seguir trabajando con ella.

Hoy día con la divulgación de las redes locales las bases de datos son manejadas por usuarios ubicados en sucursales de las empresas que se encuentran a mucha distancia. Las redes posibilitan tener la base de datos centralizada, de forma que todos los usuarios tienen acceso a la vez, por lo que se mantiene siempre actualizada.



El intercambio de información también es un factor determinante a favor de las redes. Piensa por un momento las vueltas que tendría que dar un usuario que trabaja en la planta doce de una empresa, si en un momento determinado se da cuenta de que necesita una carta que su compañero de la planta primera tiene en el disco duro de su ordenador. Lo primero que debería hacer es llamar por teléfono a su compañero para saber si está en su puesto y pedirle la carta, a continuación deberá coger un disquete y subir hasta la planta doce, interrumpir lo que el compañero estaba haciendo y copiar el fichero que contiene la carta, finalmente sólo le quedará regresar a su puesto de trabajo. Si esto le ocurre una única vez, no es para tanto, pero piensa lo que sería si se trata de dos personas que desarrollan un trabajo en común y necesitan de un intercambio de ficheros e información continuo y diario. La comunicación entre usuarios permitida a través de las redes locales, hace posible desde que los usuarios se envíen mensajes y archivos mediante correo electrónico, hasta que varios usuarios simulen estar reunidos en una sala gracias a un mecanismo de videoconferencia, pasando por la posibilidad de hablar entre sí a través del ordenador como si se tratase de un teléfono.

Estas son algunas de las ventajas más representativas que ofrece el tener una red, pero existen muchas más que iremos descubriendo

#### **1.4 Concepto de red de área local**

Es un sistema de transmisión de información con el objetivo de compartir recursos con los que trabaja un ordenador normalmente es decir, ficheros, directorios, impresoras, plotters, scanners, etc entre ordenadores conectados entre sí o bien mediante redes conectadas entre sí

La palabra local se refiere a que el conjunto de ordenadores se encuentra próximo geográficamente hablando es decir, que se encuentra en el espacio físico de un mismo centro

En general una red local está caracterizada por una distancia corta entre ordenadores, un medio de comunicación entre éstos, una velocidad de conexión elevada, la utilización de

cables de conexión simples (como los coaxiales o los telefónicos). Cuentan con la facilidad de su instalación, de su administración y de su bajo precio.

En la mayoría de los casos una red se usa para compartir entre varios ordenadores una unidad de almacenamiento enorme o en general cualquier dispositivo periférico del que hagan uso varias personas de un mismo grupo de trabajo, de esta forma no es necesario comprar ese periférico para cada ordenador, por ejemplo una impresora láser.

Además constituye un valor añadido a la hora de compartir la información y distribuir tareas.

### **1.5 Clasificación de las redes**

Las redes de comunicaciones pueden clasificarse de acuerdo al área geográfica así por su administración, por su mecanismo de envío de información, por su velocidad de transmisión y por su servicio

### **1.6 Redes de área local**

Las redes locales como su nombre lo indican cubren distancias en una área determinada la cual no es muy grande, esta puede ser desde algunos metros hasta varios kilómetros, pero generalmente no exceden más de 10 kilómetros como un edificio, un centro universitario, etc

Estas redes proporciona una herramienta para la comunicación entre los componentes del grupo de trabajo a través del empleo del correo electrónico y otras aplicaciones

Los mensajes se envían instantáneamente a través de la red y pueden actualizarse tan pronto como ocurran los cambios Dentro de las características más importantes tenemos las siguientes

- Las Redes LAN proporcionan las velocidades de conexión más alta entre computadoras pero suelen tener longitudes comprendidas hasta unos cuantos kilómetros.
- Debido a que la tecnología LAN cubre distancias cortas generalmente es para uso exclusivo de una empresa y por tanto es una red privada.
- Una Red de Área Local puede ser conectada a otra igual, o bien pueden ser nodos de una red amplia. La conexión de estas mismas usualmente es por medio de cables entrelazados, cables coaxiales y en algunos casos fibras ópticas.
- Las Redes LAN operan a una velocidad de transmisión del orden de 10 Mbps a 2 Gbps.

### 1.7 Redes de área metropolitana

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mb/s hasta 155 Mb/s.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Las redes de área metropolitana tienen muchas aplicaciones, las principales son

- Interconexión de redes de área local (LAN)
- Interconexión ordenador a ordenador
- Transmisión de vídeo e imágenes
- Pasarelas para redes de área extensa (WANS)

Una red de área metropolitana puede ser pública o privada. Un ejemplo de MAN privada sería un gran departamento o administración con edificios distribuidos por la ciudad, transportando todo el tráfico de voz y datos entre edificios por medio de su propia MAN y encaminando la información externa por medio de los operadores públicos. Los datos podrían ser transportados entre los diferentes edificios, bien en forma de paquetes o sobre canales de ancho de banda fijos. Aplicaciones de vídeo pueden enlazar los edificios para reuniones, simulaciones o colaboración de proyectos.

Un ejemplo de MAN pública es la infraestructura que un operador de telecomunicaciones instala en una ciudad con el fin de ofrecer servicios de banda ancha a sus clientes localizados en este área geográfica.

Las razones por las cuales se hace necesaria la instalación de una red de área metropolitana a nivel corporativo o el acceso a una red pública de las mismas características se resumen a continuación.

*Ancho de banda* El elevado ancho de banda requerido por grandes ordenadores y aplicaciones compartidas en red es la principal razón para usar redes de área metropolitana en lugar de redes de área local.

*Nodos de red:* Las redes de área metropolitana permiten superar los 500 nodos de acceso a la red, por lo que se hace muy eficaz para entornos públicos y privados con un gran número de puestos de trabajo.

*Extensión de red:* Las redes de área metropolitana permiten alcanzar un diámetro entorno a los 50 kms, dependiendo el alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como de la tecnología empleada. Este diámetro se considera suficiente para abarcar un área metropolitana.

*Distancia entre nodos:* Las redes de área metropolitana permiten distancias entre nodos de acceso de varios kilómetros, dependiendo del tipo de cable. Estas distancias se consideran suficientes para conectar diferentes edificios en un área metropolitana o campus privado.

*Tráfico en tiempo real:* Las redes de área metropolitana garantizan unos tiempos de acceso a la red mínimos, lo cual permite la inclusión de servicios síncronos necesarios para aplicaciones en tiempo real, donde es importante que ciertos mensajes atraviesen la red sin retraso incluso cuando la carga de red es elevada.

*Integración voz/datos/video:* Adicionalmente a los tiempos mínimos de acceso, los servicios síncronos requieren una reserva de ancho de banda; tal es el caso del tráfico de voz y vídeo. Por este motivo las redes de área metropolitana son redes óptimas para entornos de tráfico multimedia, si bien no todas las redes metropolitanas soportan tráfico isócronos (transmisión de información a intervalos constantes).

*Alta disponibilidad.* Disponibilidad referida al porcentaje de tiempo en el cual la red trabaja sin fallos. Las redes de área metropolitana tienen mecanismos automáticos de recuperación frente a fallos, lo cual permite a la red recuperar la operación normal después de uno. Cualquier fallo en un nodo de acceso o cable es detectado rápidamente y aislado. Las redes MAN son apropiadas para entornos como control de tráfico aéreo, aprovisionamiento de almacenes, bancos y otras aplicaciones comerciales donde la indisponibilidad de la red tiene graves consecuencias.

*Alta fiabilidad* Fiabilidad referida a la tasa de error de la red mientras se encuentra en operación. Se entiende por tasa de error el número de bits erróneos que se transmiten por la red. En general la tasa de error para fibra óptica es menor que la del cable de cobre a igualdad de longitud. La tasa de error no detectada por los mecanismos de detección de errores es del orden de 10<sup>-20</sup>. Esta característica permite a las redes de área metropolitana trabajar en entornos donde los errores pueden resultar desastrosos como es el caso del control de tráfico aéreo

*Alta seguridad:* La fibra óptica ofrece un medio seguro porque no es posible leer o cambiar la señal óptica sin interrumpir físicamente el enlace. La rotura de un cable y la inserción de mecanismos ajenos a la red implica una caída del enlace de forma temporal.

*Inmunidad al ruido* En lugares críticos donde la red sufre interferencias electromagnéticas considerables la fibra óptica ofrece un medio de comunicación libre de ruidos

## **1.8 Redes de área amplia**

Las Redes de Área Amplia (WAN) son aquellas que cubren un área geográfica muy extensa, incluso tener una cobertura mundial las cuales usan muchos tipos de medios de comunicación tales como. alambres telefónicos, cables submarinos, cables coaxiales, fibras ópticas, microondas y enlaces vía satélite.

El propósito de éstas, es proporcionar una conexión fiable para todos sus usuarios independientemente de la aplicación de cada uno de ellos

Sus características principales se mencionan a continuación:

- En su mayoría la velocidad de transmisión es relativamente lenta.
- Generalmente las WAN operan de manera más lenta que las LAN y tienen tiempos de retraso mayores entre las conexiones
- En la tecnología WAN una red por lo común consiste en una serie de computadoras complejas, llamadas conmutadores de paquetes, interconectadas por líneas de comunicación y módem.
- La conexión de una computadora de usuario a una WAN significa conectarla a uno de los conmutadores de paquetes.
- Cada conmutador utiliza un sistema más complejo de comunicación de las Redes Locales, pues entre sus elementos de comunicación pueden contar incluso con satélites
- Estas redes prestan sus servicios a numerosas empresas.

### 1.9 Redes por su administración

Se dividen en dos grandes grupos: Redes públicas y redes privadas

Las *Redes Públicas* son las ofrecidas por una infraestructura gubernamental de cada país, por lo que tienen una cobertura nacional, el número de usuarios que pueden conectarse a estas redes es ilimitado por lo cual se utilizan nodos intermedios de concentración y/o conmutación para acceder a la red

*Las Redes Privadas.* Se conforman por usuarios que pertenecen a una misma organización o corporación, para poderse comunicar entre sí. Una línea privada es un conductor que puede adquirirse en diferentes longitudes y tamaños.



# **CAPITULO II**

## **MODELO DE REFERENCIA OSI**

---

2.0 El Modelo de Referencia OSI

OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos), conocido como modelo de referencia OSI, describe como se transfiere la información desde una aplicación de software en una computadora a través del medio de transmisión hasta una aplicación de software en otra computadora. OSI es un modelo conceptual compuesto de siete capas, en cada una de ellas se especifican funciones de red particulares. Fue desarrollado por la ISO (Organización Internacional de estándares) en 1984, actualmente se considera el modelo principal de arquitectura para la comunicación entre computadoras. OSI divide funciones implicadas en la transferencia de información entre computadoras de red, en siete grupos de tareas más pequeñas y fáciles de manejar. A cada una de las siete capas se asigna una tarea o grupo de tareas. Cada capa se puede implementar de manera independiente. Esto permite que las soluciones ofrecidas por una capa se puede actualizar sin afectar a las demás. La siguiente tabla detalla las siete capas del modelo OSI:

Aplicación	El nivel de aplicación es el destino final de los datos donde se proporcionan los servicios al usuario
Presentación	Se convierten e interpretan los datos que se utilizarán en el nivel de aplicación
Sesión	Encargado de ciertos aspectos de la comunicación como el control de los tiempos
Transporte	Transporta la información de una manera fiable para que llegue correctamente a su destino
Red	Nivel encargado de encaminar los datos hacia su destino eligiendo la ruta más efectiva
Enlace	Enlace de datos. Controla el flujo de los mismos, la sincronización y los errores que puedan producirse
Físico	Se encarga de los aspectos físicos de la conexión, tales como el medio de transmisión o el hardware

Figura 2.1 Tabla del Modelo de Referencia OSI

### 2.1 Características de las capas OSI

Las siete capas del modelo de referencia OSI las podemos dividir en dos categorías: capas superiores y capas inferiores.

Las capas superiores del modelo OSI tienen que ver con la aplicación y en general están implementadas solo en software. La capa superior, la de aplicación, es la más cercana al usuario final. Tanto los usuarios y los procesos de la capa de aplicación interactúan con aplicaciones de software que contienen un componente de comunicación.

Las capas inferiores del modelo OSI manejan lo concerniente a la transferencia de datos. Las capas físicas y enlace de datos se encuentran implementadas en hardware y software. La capa inferior, la física es la responsable de colocar la información en el medio de transmisión.

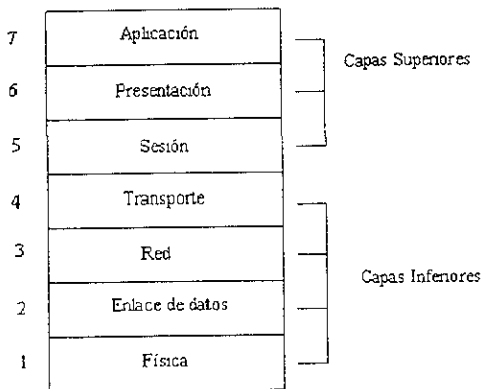


Figura 2.2 Capas superiores y Capas inferiores

**2.2 Protocolos**

El modelo OSI proporciona un marco conceptual para la comunicación entre sistemas de computadoras pero el modelo en sí mismo no es un método de comunicación.

La comunicación real se hace posible al utilizar protocolos de comunicación. Un protocolo es un conjunto formal de reglas y convenciones que gobierna el modo en que las computadoras intercambian información por un medio de transmisión de red. Un protocolo implementa las funciones de una o más capas del modelo OSI. Hay una gran variedad de protocolos, pero todos tienden a estar en uno de los grupos siguientes: protocolos LAN, protocolos WAN, protocolos de red y protocolos de ruteo. Los protocolos LAN operan en las capas físicas y de enlace de datos del modelo OSI y definen la comunicación a través de los diferentes medios de transmisión.

**2.3 El modelo OSI y la comunicación entre sistemas**

La información que se transfiere de una aplicación en software en un sistema de computadoras a una aplicación en software en otra, debe pasar a través de cada una de las capas del modelo OSI. Si, por ejemplo, una aplicación en software en el sistema A tiene información para transmitir a una aplicación en software en el sistema B, el programa de aplicación en el sistema A transferirá su información a la capa de aplicación (Capa 7) del sistema A. Esta, entonces, transferirá la información a la capa de presentación (Capa 6), la cual transferirá la información a la capa de sesión (Capa 5), y así sucesivamente hasta la capa física (Capa 1). En esta última, la información se coloca en el medio de transmisión de la red física y se envía al sistema B. La capa física del sistema B quita la información del medio físico y, posteriormente, su capa física transfiere la información hasta la capa de enlace de datos (Capa 2), que la transfiere hacia la capa de red (Capa 3), y así sucesivamente hasta que la información llega a la capa de aplicación (Capa 7) del sistema B. Finalmente esta última capa transfiere la información al programa de aplicación receptor para completar el proceso de comunicación.

2.4 Interacción entre las capas del modelo OSI

Por lo general una capa determinada del modelo OSI se comunica con otras tres capas OSI: la capa ubicada directamente sobre ella, la capa ubicada directamente debajo de ella y su capa equivalente en otro sistema de computadoras en red. Por ejemplo, la capa de enlace de datos del sistema A se comunica con la capa de red y con la capa física del sistema A y, además, con la capa de enlace de datos en el sistema B. La figura ilustra este ejemplo:

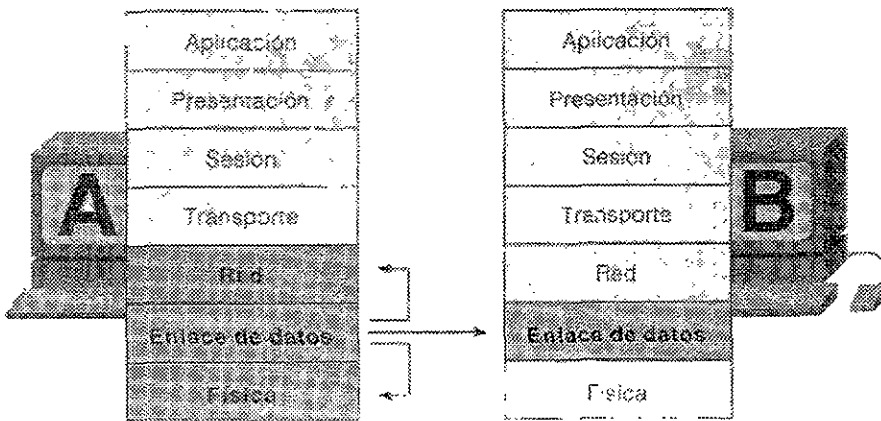


Figura 2.3 Las Capas del Modelo OSI

**Capa física del Modelo OSI**

Esta capa define las especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas de redes de comunicaciones. Las especificaciones de la capa física definen características como voltaje, temporización de cambios de voltaje, velocidades de transferencia de información, distancias máximas de transmisión y conectores físicos. Las implementaciones de la capa física se pueden categorizar como especificaciones LAN o WAN. LA figura ilustra algunas implementaciones comunes de la capa física de redes LAN y WAN.

Niveles	IEEE 802.1			
Superiores	Normas de interfases del nivel superior.			
Nivel de	IEEE 802.2			
Enlace	Norma de control de enlace lógico			
	Acceso a	Acceso a token bus	Acceso a token ring	Acceso a MAN
Nivel Físico	CSMA/CD	Token Bus	Token Ring	MAN

Figura 2.4 Relación entre los documentos 802 y el nivel de referencia OSI

**Capa de Enlace de Datos del Modelo OSI**

Proporciona el tránsito confiable de datos a través del enlace de red. Diferentes especificaciones de la capa de enlace de datos definen diferentes características de red y protocolo, incluyendo al direccionamiento físico, la topología de red, la notificación de error, la secuencia de tramas y el control de flujo. El direccionamiento físico, define como se nombran los dispositivos en la capa de enlace de datos. La topología de red consiste en especificaciones de la capa de enlace de datos, que con frecuencia definen la forma en que se conectaran físicamente los dispositivos, en topología bus y en topología anillo. La notificación de error alerta a los protocolos de las capas superiores cuando se presente un

error en la transmisión y en la secuencia en trama de datos reordena las que se han transmitido fuera de secuencia. Finalmente, el control de flujo regula la transmisión de datos para que el dispositivo receptor no se sature con más tráfico del que pueda manejar simultáneamente.

El IEEE (Instituto de Ingenieros en Electrónica y Electricidad) ha subdividido la capa de enlace de datos en dos subcapas: LLC (Control de Enlace Lógico) y MAC (Control de Acceso a Medios). La figura 2.2 ilustra las subcapas IEEE de la capa de enlace de datos.

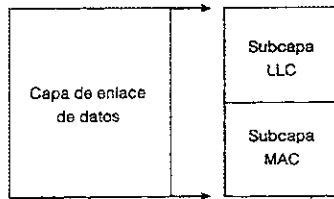


Figura 2.5 La capa de enlace de datos tiene dos subcapas

La subcapa LLC de la capa de enlace de datos administra las comunicaciones entre los dispositivos unidos por un enlace individual de red. La subcapa LLC está definida en la especificación IEEE 802.2 y soporta los servicios orientados y no orientados a la conexión, utilizados por los protocolos de las capas superiores.

La subcapa MAC de la capa de enlace de datos administra el protocolo de acceso al medio de transmisión físico de la red. Las especificaciones IEEE MAC definen las direcciones MAC, las cuales permiten a múltiples dispositivos identificarse de manera única entre sí en la capa de enlace de datos.

### Capa de red del modelo OSI

Este nivel se encarga del control de la comunicación en la red, o sea, que establece, supervisa y libera las sesiones de comunicación. También proporciona funciones de encaminamiento de la información, y da soporte a servicios orientados y no orientados a la conexión.

La comunicación orientada a la conexión es una comunicación mediante la cual se establece un circuito para la comunicación de datos entre los dos nodos finales. Este circuito proporciona un camino predefinido a través de la red, para el envío de los paquetes de una forma ordenada. En una comunicación orientada a la conexión existe una fase de establecimiento de la conexión, una fase de transferencia de información y, finalmente, una fase de liberación de la conexión

La comunicación no orientada a la conexión en este caso, no existe fase de establecimiento ni de liberación de la conexión, tan sólo la fase de transmisión de la información. En este caso, si se pierde algún paquete, es el receptor quien deberá detectarlo, y en el caso de que los paquetes lleguen desordenados, también es el receptor el que tendrá que ordenarlos. En este tipo de comunicación, cada paquete de una transmisión viaja por la red de manera independiente al resto. Esto significa que cada paquete puede seguir un camino diferente para alcanzar su destino.

El protocolo de red mas conocido en la actualidad, es el protocolo IP (Internet Protocol). Los protocolos hasta este nivel establecen comunicaciones entre cada sistema y su vecino inmediato, y no entre los sistemas origen y destino, los cuales pueden estar separados por varios nodos de conmutación intermedios

### *Capa de transporte del modelo OSI*

Implementa servicios confiables de datos entre redes, transparentes a las capas superiores. Estas funciones habituales de la capa de transporte se cuentan el control de flujo, el multiplexaje, la administración de circuitos virtuales y la verificación y recuperación de errores

El control de flujo administra la transmisión de datos entre dispositivos para que el dispositivo transmisor no envíe mas datos de los que pueda procesar el dispositivo receptor. El multiplexaje permite que los datos de diferentes aplicaciones sean transmitidos en un enlace físico único. Es la capa de transporte la que establece mantiene y termina los circuitos virtuales. La verificación de errores implica la creación de varios mecanismos para detectar los errores en la transmisión, en tanto que la recuperación de errores implica realizar una acción, como resolicitar la retransmisión de los datos para resolver cualquier



error que pudiera ocurrir. Algunas implementaciones de la capa de transporte incluyen el protocolo de control de transmisión, el protocolo de enlace de nombres y protocolos de transporte del estándar OSI.

### ***Capa de sesión del modelo OSI***

Establece, administra y finaliza las sesiones de comunicación entre las entidades de la capa de presentación. Las sesiones de comunicación constan de solicitudes y respuestas de servicio que se presentan entre aplicaciones ubicadas en diferentes dispositivos de la red. Estas solicitudes y respuestas están coordinadas por protocolos implementados en la capa de sesión.

### ***Capa de presentación del modelo OSI***

Brinda una gama de funciones de codificación y conversión que se aplican a los datos de la capa de aplicación. Estas funciones aseguran que la información enviada desde la capa de aplicación de un sistema sea legible por la capa de aplicación de otro sistema. Algunos ejemplos de esquemas de codificación y conversión de la capa de presentación incluyen formatos de representación de datos comunes, esquemas de compresión de datos comunes y esquemas de encriptación de datos comunes.

### ***Capa de aplicación del modelo OSI***

Es la capa OSI más cercana al usuario final, lo cual significa que tanto la capa de aplicación de OSI como el usuario interactúan de manera directa con la aplicación de software. Esta capa interactúa con las aplicaciones de software que implementan un componente de comunicación. Dichos programas de aplicación están fuera del alcance del modelo OSI. Las funciones de la capa de aplicación incluyen la identificación de socios de comunicación, la determinación de la disponibilidad de recursos y la sincronización de la comunicación.

## 2.5 Estandarización de las redes LAN

La estandarización es fundamental para conseguir que las cosas funcionen correctamente. Inicialmente, cada fabricante creaba componentes que pudieran conectarse entre sí, sin tener en cuenta lo que hacían otros competidores. Esto provocaba que, una vez elegido un fabricante, no se pudieran comprar nuevos componentes a otras empresas, pues sus productos no eran compatibles. Con la proliferación de fabricantes se hizo necesaria la creación de unas normas que estandarizaran ciertos aspectos de los componentes.

Hoy en día todos los fabricantes de componentes hardware para un ordenador siguen unas normas, para que así su producto pueda convivir con otros elementos, aunque éstos no pertenezcan a la misma firma. En el mundo de las redes la estandarización afecta a varios niveles. Desde los factores a tener en cuenta cuando se materializa una tarjeta de red (tipo de conector, la tensión eléctrica, el tipo de bus, la impedancia, etc.), hasta los factores que afectan a elementos propios de la red, como son la implementación, si no en su totalidad, si en gran parte, de la política de acceso al medio, es decir, la forma de detectar la señal, la forma de poner los datos en el medio, la manera de detectar colisiones o de detectar el testigo (en el caso de tarjetas para paso de testigo), etc.

La normalización de redes no sólo ha posibilitado la interconexión de sistemas de diferentes fabricantes, sino que también ha favorecido el incremento en el mercado de aquellos productos que se adecuaran a las normas.

Las normas se dividen en dos categorías: las normas de facto (del hecho) y las normas de jure (por ley). Las normas de facto son aquellas que se han establecido sin ningún planteamiento formal, es decir, son normas que se han impuesto después de llevarlas a la práctica. Por ejemplo, las normas IBM PC y sus sucesoras son de este tipo.

Las normas de jure son normas formales, adoptadas por un organismo que se encarga de su normalización. Las autoridades internacionales encargadas de la normalización están divididas en dos: la establecida entre organizaciones voluntariamente, y la establecida por convenio entre gobiernos.

En el mundo de las redes locales, el modelo de estandarización más difundido es el modelo de referencia OSI, elaborado por el organismo de normalización ISO. Existen otros

modelos de estandarización confeccionados por otros organismos internacionales, como es el IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)

## 2.6 Organizaciones estándares para la comunicación de datos

Durante la década pasada, la industria de la comunicación de datos ha crecido a una velocidad astronómica. Consecuentemente, la necesidad de proporcionar comunicación entre sistemas también ha aumentado. Por lo tanto, para asegurar una transferencia de información ordenada, entre dos o más sistemas de comunicación usando diferentes equipos con distintas necesidades, un consorcio de organizaciones, fabricantes y usuarios se reúnen regularmente para establecer las guías y estándares. Es la intención que todos los usuarios de comunicación cumplan con estos estándares. Las principales organizaciones se describen a continuación

*Organización Internacional de Estándares:* la ISO es la organización internacional para estandarización. La ISO crea los conjuntos de reglas y estándares para gráficos, intercambio de documentos y tecnologías relacionadas. La ISO es responsable de endosar y coordinar el trabajo de otras organizaciones de estándares.

*Comité Consultivo para Telefonía y Telegrafía Internacional (CCITT):* La membresía de la CCITT consiste de autoridades y representantes de gobierno de muchos países. La CCITT es ahora la organización de estándares par la s Naciones Unidas y desarrolla los conjuntos de reglas y estándares recomendados para la comunicación telefónica y telegráfica

*Instituto de Estándares Nacional Americano (ANSI):* ANSI es la agencia de estándares oficial para Estados Unidos, y es el representante para votar para EUA para ISO

*Instituto de Ingenieros Eléctricos electrónicos (IEEE)* El IEEE es una organización profesional de EUA de ingenieros en electrónica, computadoras y comunicacion

*Asociación de Industrias Electrónicas (EIA):* La EIA es una organización de EUA que establece y recomienda estándares industriales. La EIA es responsable de desarrollar la serie de estándares RS (Estándar Recomendado) para datos y telecomunicaciones.

## 2.7 Arquitectura de redes

Las redes están compuestas por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos para crear una red funcional. Los componentes que comprenden las partes de hardware de la red incluyen tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y hasta la computadora misma. Los componentes de red los fabrican, por lo general, varias compañías. Por lo tanto, es necesario que haya entendimiento y comunicación entre los fabricantes, en relación con la manera en que cada componente trabaja e interactúa con los demás componentes de la red. Afortunadamente, se han creado estándares que definen la forma de conectar componentes de hardware en las redes y el protocolo (o reglas) de uso cuando se establecen comunicaciones por red. Los tres estándares o arquitecturas más populares son: ARCnet, Ethernet y Token Ring. Ethernet y Token Ring son estándares respaldados por el organismo IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), mientras que ARCnet es un estándar de la industria que ha llegado a ser recientemente uno de los estándares del ANSI (Instituto Nacional de Estándares Americanos).

## 2.8 Principales protocolos de redes LAN

Como ya se mencionó anteriormente en una LAN varias estaciones de trabajo pueden ser conectadas usando algunas Topologías diferentes. El cableado y la disposición física de una red LAN puede diferir, pero hay siempre una cuestión de cómo accederán las estaciones de trabajo a un canal común de comunicaciones para transmitir y recibir datos. Las redes LAN debe utilizar un método de acceso, un grupo de reglas o protocolos predefinidos, de otra

forma nada prevé el que dos estaciones hicieran una transmisión simultánea, se bloquearán una de la otra, ocasionando con esto colisiones, interrumpiendo el funcionamiento de la red. Los protocolos de comunicación regulan la petición de una estación de trabajo con un servidor de archivos.

## 2.9 Protocolo CSMA/CD

A finales de 1960, la universidad de Hawai desarrolló una red de área amplia (WAN, Red que se extiende a través de un área geográfica mayor a una LAN). La universidad necesitaba conectar varias computadoras que estaban esparcidas a través de su campus. La pieza principal en el diseño de la red fue llamado Carrier-Sense Múltiple Access with Colisión Detección (CSMA/CD). Carrier-Sense significa que la computadora escucha el cable de la red y espera hasta un periodo de silencio para poder mandar su mensaje. Múltiple Access se refiere a que múltiples computadoras pueden estar conectadas en el mismo cable de red. Colisión Detección es una protección contra mensajes chocando en el tránsito.

Este temprano diseño de red fue la fundación de lo que hoy es Ethernet. En 1972, Xerox Corporación creó el experimental Ethernet, y en 1975 introdujo el primer producto Ethernet. La versión original de este producto de red fue diseñado como un sistema de 2.94mbps (Megabits por segundos) conectando hasta 100 computadoras en un cable de un kilómetro.

El Ethernet de Xerox fue tan exitoso que Xerox, Intel y Digital crearon un standard para Ethernet de 10mbps. Este diseño fue la base de la especificación IEEE 802.3. El producto Ethernet se apega en la mayoría de las partes del standard 802.3

El CSMA/CD funciona de la siguiente manera: cuando una computadora desea mandar información primero escucha el cable de la red para revisar que no se este usando en ese precioso momento (Carrier-Sense). Esto se oye muy sencillo, pero el problema reside en que dos o mas computadoras al escuchar que no se esta usando el cable pueden mandar el exacto mismo momento su información (Múltiple Access), y como solamente puede haber

uno y sólo un mensaje en tránsito en el cable se produce una colisión. Entonces las computadoras detectan la colisión y deciden reenviar su información a un intervalo al azar, es importante que sea al azar ya que si ambas computadoras tuvieran el mismo intervalo fijo se produciría un ciclo vicioso de colisiones y reenvíos (Colisión Detección).

Así por ejemplo al detectar la colisión una computadora se espera tres milisegundos y la otra cinco milisegundos, siendo obvio que una computadora reenviara en primer lugar y la otra esperará a que el cable este de nuevo sin tránsito.

Evidentemente que en una misma red Ethernet al haber muchas computadoras tratando de enviar datos al mismo tiempo y/o al haber una transferencia masiva de datos se crea un gran porcentaje de colisiones y utilización. Si se pasa del 1% de colisiones y/o 15% de utilización de cable ya se dice que la red está saturada. Además, las señales de este tipo de red tienden a degradarse con la distancia debido a la resistencia, la capacidad u otros factores.

Inclusive la señal todavía se puede distorsionar por las interferencias eléctricas exteriores generadas por los motores, las luces fluorescentes y otros dispositivos eléctricos. Cuanto más se aumenta la velocidad de transmisión de los datos. Más susceptible es la señal a degradarse. Por esta razón las normas de Ethernet especifican los tipo de cables, los protectores y las distancias del mismo, la velocidad de transmisión y otros detalles para trabajar y proporcionar un servicio relativamente libre de errores en la mayoría de los entornos.

Las redes Ethernet pueden utilizar diferentes tipos de cableado, cada uno con sus beneficios y problemas. Los tres cableados más comunes son Thinnet, Thicknet, y Twisted Pair (Par trenzado)

10Base2 puede transmitir datos a 10mbps por Banda Base(señales digitales), pudiendo llegar el cableado hasta 185 metros. Se utiliza cable coaxial RG-58 el cual es bastante barato por lo que a esta red también se le conoce como CheapNet. Un mismo segmento de cable puede soportar hasta 30 computadoras. Es el más utilizado y recomendado para redes pequeñas. Utiliza la topología local bus, donde un mismo cable recorre todas y cada una de las computadoras.

10Base5 transmite datos a 10mbps por Banda Base en un cableado que puede alcanzar 500 metros. El cableado es grueso y es utilizado principalmente para largas oficinas o hasta todas las computadoras de un edificio

Del cable principal (backbone) salen cables usualmente Par Trenzado que se conectan a directamente a cada una de las computadoras. Se pueden conectar hasta 100 computadoras con este cableado en un mismo segmento.

10BaseT transmite datos a 10mbps por Banda Base y utiliza un Hub (concentrador) desde el cual con cable Par Trenzado se conecta cada una de las computadoras quedando en forma similar a estrella. El Hub queda en el centro de la estrella y funciona como "repetidor". El cable desde el Hub hasta la computadora no debe de medir más de 100 metros.

## 2.10 Token Ring

La red Token-Ring es una implementación del estándar IEEE 802.5, en el cual se distingue más por su método de transmitir la información que por la forma en que se conectan las computadoras

El primer diseño de una red de Token-Ring es atribuido a E. E. Newhall en 1969. IBM publicó por primera vez su topología de Token-Ring en marzo de 1982, cuando esta compañía presentó los papeles para el proyecto 802 del IEEE. IBM anunció un producto Token-Ring en 1984, y en 1985 éste llegó a ser un standard de ANSI/IEEE.

A diferencia del Ethernet, aquí un Token (Ficha Virtual) es pasado de computadora a computadora como si fuera una papa caliente. Cuando una computadora desea mandar información debe esperar a que le llegue el Token vacío, cuando le llega utiliza el Token para mandar la información a otra computadora, entonces cuando la otra computadora recibe la información regresa el Token a la computadora que envió con el mensaje de que fue recibida la información. Así se libera el Token para volver a ser usado por cualquiera otra computadora. Aquí debido a que una computadora requiere el Token para enviar información no hay colisiones, el problema reside en el tiempo que debe esperar una computadora para obtener el Token sin utilizar.

Los datos en Token-Ring se transmiten a 4 ó 16mbps, depende de la implementación que se haga. Todas las estaciones se deben configurar con la misma velocidad para que funcione la red. Cada computadora se conecta a través de cable Par Trenzado ya sea blindado o no a un concentrador llamado MAU(Media Access Unit), y aunque la red queda físicamente en forma de estrella, lógicamente funciona en forma de anillo por el cual da vueltas el Token. En realidad es el MAU es que contiene internamente el anillo y si falla una conexión automáticamente la ignora para mantener cerrado el anillo.

Un MAU puede soportar hasta 72 computadoras conectadas y el cable de el MAU a la computadora puede ser hasta de 100 metros utilizando Par Trenzado Blindado, o 45 metros sin blindaje. El Token-Ring es eficiente para mover datos a través de la red. En redes pequeñas a medianas con tráfico de datos pesado el Token-Ring es más eficiente que



Ethernet Por el otro lado, el ruteo directo de datos en Ethernet tiende a ser un poco mejor en redes que incluyen

## 2.11 FDDI

La FDDI (Fiber Distributed Data Interfaz) es un estándar nuevo para redes de área local de alta velocidad. Se trata de un modelo presentado por ANSI y que los organismos internacionales están pensando en normalizar

Es una tecnología de red de área local muy popular que proporciona un ancho de banda mayor que las redes Ethernet y otras tecnología LAN que utilizan cables para transportar las señales eléctricas en la tecnología FDDI (Interconexión de datos distribuida por fibra) se utilizan fibra de vidrio y transfiere la información codificada en pulsos de luz

La fibra óptica tiene dos ventajas con respecto a los cables de cobre. En primer lugar, como el ruido eléctrico no interfiere con una conexión óptica la fibra se puede colocar con dispositivos eléctricos de potencia. En segundo lugar dado que las fibras ópticas utilizan luz la cantidad de datos que pueden enviarse por unidad de tiempo es mucho mayor que los cables que transportan señales eléctricas

Podría parecer que las fibras de vidrio son difíciles de instalar y se rompen fácilmente. Sin embargo, un cable óptico posee una flexibilidad sorprendente. La fibra de vidrio por sí misma tiene un diámetro muy pequeño y el cable incluye una cubierta plástica que protege a la fibra de ruptura

El cable no se puede doblar en un ángulo de  $90^{\circ}$  pero se puede doblar en un arco con un diámetro de una cuantas pulgadas, por lo tanto su instalación no es difícil

Una red FDDI es una tecnología Token-Ring a 100 Mbps con una capacidad de auto-reparación. Una red FDDI es un Ring (anillo) dado que la red forma un ciclo que comienza desde una computadora, pasa a través de las demás computadoras y termina en un mismo punto de inicio. La FDDI es una tecnología Token-Ring por que utiliza un Token (o prenda) para controlar la transmisión

Cuando la red esta desocupada, una trama especial llamada Token pasa de una estación a otra

Cuando una estación un paquete para enviar, espera que llegue el Token envía el paquete y, entonces, transfiere el Token a la siguiente estación. La circulación del Token garantiza la

equidad: Asegura que todas las estaciones tengan una oportunidad para enviar un paquete antes de cualquier estación envíe un segundo paquete

Tal vez la propiedad mas interesante de un FDDI reside en su capacidad para detectar y corregir problemas. La red se conoce como red con capacidad de auto reparación ya que el hardware puede adaptarse automáticamente a las fallas.

# **CAPITULO III**

## **TOPOLOGIA DE REDES Y MEDIOS DE TRANSMISION**

---

### 3.0 Principales componentes de una red LAN

Para el funcionamiento de una red local se necesitan varios componentes que realizarán determinadas tareas. A grandes rasgos son los siguientes:

#### *Estaciones de trabajo*

Son las computadoras interconectadas por medio de una tarjeta de interface al servidor, éstas comparten los recursos del servidor y realizan un proceso distribuido, es decir se encargan de usar los recursos de éste como si fueran propios y acceder a los datos y aplicaciones de la red para procesarlos de manera independiente.

Tienen una memoria y procesador propio por lo que se les conoce como estaciones inteligentes, es decir, que en ellos se procesa cada programa o aplicación que es cargado desde el servidor de archivos

#### *Servidor de Archivos.*

Es una computadora designada como administrador de los recursos comunes logrando con esto una mayor eficiencia y la total integración de los datos

Es un sistema en el cual existe una clara relación de control maestro/esclavo, el servidor es la computadora central que nos permite compartir recursos, como son acceso de archivos y servicios de impresión, así mismo puede alojar el sistema operativo de la red

Su función es la de regular las comunicaciones de las computadoras personales que se encuentren conectadas a él, como también de los equipos periféricos con los que cuenta la red (impresora, plotter, etc )

El servidor debe tener la suficiente capacidad de procesamiento para llevar a cabo las tareas de la red

El servidor puede ser dedicado (actúa solo como servidor) solo residen las funciones de comunicación y control de la red El servidor no dedicado (actúa como servidor y como estación de trabajo) estos servidores además de contar con las funciones anteriores, pueden trabajar como estaciones de trabajo

El servidor es el corazón de la red, ya que provee el acceso de los archivos y permite compartir impresoras y otros recursos dentro de la red

**Tarjetas de Red:**

Cada nodo de la red, o sea la estación de trabajo o servidor de archivos, debe contar con una tarjeta de red. La tarjeta de red de el servidor de archivos puede ser ligeramente diferente de las utilizadas en las estaciones de trabajo.

**Sistema de Cableado:**

La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propios defensores y como existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección no debe ser un asunto trivial.

*Cable de par trenzado* Es con mucho, el tipo menos caro y más común de medio de red

*Cable coaxial* Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para las LAN grandes

*Cable de fibra óptica* Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor

**Sistema Operativo de Red:**

Un sistema operativo de red es el software que se encarga de administrar los recursos con que cuenta la red, se engloba en dos componentes básicos: el sistema operativo de la red del servidor mismo y el sistema de estación de trabajo, el sistema operativo del servidor de red se ejecuta dentro de la máquina del servidor y procesa todos los servicios

Cuando se requiere del servicio de equipos como impresoras, graficadores y unidades de disco, el sistema operativo asegura que estos recursos sean usados correctamente

La funcionalidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de los datos, todo esto depende del sistema operativo

El sistema operativo debe de dar toda la seguridad que se requiera dentro de la red, esta debe abarcar desde que máquina se puede utilizar, a que hora se pueda acceder el sistema, en que día se pueda trabajar, que clave de acceso (password) corresponde a cada usuario, los archivos que se podrán compartir y los programas que se puedan ejecutar.

*Software de Aplicación:*

En última instancia, todos los elementos anteriores, son el funcionamiento para que usuario de cada estación, pueda utilizar sus programas y archivos específicos. Este software puede ser tan amplio como se necesite ya que puede incluir procesadores de palabra, paquetes integrados, sistemas administrativos de contabilidad y áreas afines, sistemas especializados (Por ejemplo control de producción), correos electrónico, etc.

### **3.1 Equipo de conectividad**

Como hemos podido observar, las redes locales ofrecen muchas ventajas, pero quizás nos hemos olvidado de las ventajas más técnicas y que quizás el usuario final no aprecia. Las redes locales son muy flexibles en su instalación, tienen una gran capacidad de expansión ya que hacen posible el crecimiento, se controlan de manera local y su mantenimiento es relativamente sencillo

Dada su gran capacidad de transmisión y que pueden organizarse de manera departamental podemos decir que su coste de adquisición, mantenimiento y funcionalidad está en un punto medio bajo

El problema viene cuando distintos departamentos, distintas redes locales con objetivos independientes, desean interactuar, como puede ser el caso de cualquier empresa o universidad. Si a esto le añadimos un problema generalmente bastante común, la distancia geográfica, hace que nuestra red local se quede en un pequeño punto aislado de nuestra oficina, edificio, ciudad o país. Por lo tanto, es importante saber como funcionan los dispositivos de interconexión de redes

Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño, pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor



**Concentradores:**

Un concentrador (o hub), es un dispositivo de la capa física que conecta varias estaciones de usuario por medio de un cable dedicado. Las interconexiones eléctricas se establecen dentro del concentrador. Los concentradores se utilizan para conformar una red con topología física en estrella que a su vez conserva la topología lógica en bus o la configuración en anillo de LAN.

**Repetidores:**

Un repetidor es un dispositivo sencillo que se instala para amplificar las señales del cable, de forma que se pueda extender la longitud de la red. El repetidor normalmente no modifica la señal, excepto que la amplifica para poder retransmitirla por el segmento del cable extendido.

**Puentes:**

Permiten dos cosas, conectar dos o más redes entre sí aun teniendo diferentes topologías, pero asumiendo que utilizan el mismo protocolo de red. Segundo, segmentar una red en subredes, mejorando la circulación de la información en tramos muy congestionados y evitando los cuellos de botella en donde existan demasiado nodos. Existen dos tipos de puentes: locales y remotos. Los puentes locales sirven para segmentar una red y para interconectar redes que se encuentran en un espacio físico pequeño, mientras que los remotos permiten interconectar redes lejanas.

**Ruteadores:**

Los ruteadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente. Requieren por lo general que cada red tenga el mismo sistema operativo de red, para poder conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y TokenRing.

**Compuertas:**

Una compuerta permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos. Podrá tenerse, por ejemplo, una LAN que consista en computadoras compatibles con IBM y otra con Macintosh.

**3.2 Principales topologías de las redes LAN**

Los nodos de red (las computadoras), necesitan estar conectados para comunicarse. A la forma en que están conectados los nodos se le llama topología. Una red tiene dos diferentes topologías, una física y una lógica. La topología física es la disposición física actual de la red, la manera en que los nodos están conectados unos con otros. La topología lógica es el método que se usa para comunicarse con los demás nodos, la ruta que toman los datos de la red entre los diferentes nodos de la misma. Las topologías física y lógica pueden ser iguales o diferentes. Las topologías de red más comunes son, estrella, bus, anillo, malla, jerárquicas (en árbol).

La elección de la topología tiene un fuerte impacto en el comportamiento de la red, así como también cubrir una serie de estudios de factibilidad y velocidad que vayan de acuerdo con los requerimientos deseados.

**3.3 Factores de evaluación de las topologías:**

- *Aplicación.*- El tipo de instalación que es mas apropiada la topología
- *Complejidad.*- Este factor afecta la instalación y mantenimiento de todo el cableado.
- *Respuesta.*- El tráfico que puede soportar el sistema
- *Velocidad.*- Lo susceptible que es la topología a fallas o averías

### Topología en Estrella

Esta topología se caracteriza por existir en ella un punto central, (Figura 3.3) o más propiamente nodo central, al cual se conectan todos los equipos, de un modo muy similar a los radios de una rueda.

De esta disposición se deduce el inconveniente de esta topología, y es que la máxima vulnerabilidad se encuentra precisamente en el nodo central, ya que si este falla, toda la red fallaría. Este posible fallo en el nodo central, aunque posible, es bastante improbable, debido a la gran seguridad que suele poseer dicho nodo. Sin embargo presenta como principal ventaja una gran modularidad, lo que permite aislar una estación defectuosa con bastante sencillez y sin perjudicar al resto de la red

Para aumentar el número de estaciones, o nodos, de la red en estrella no es necesario interrumpir, ni siquiera parcialmente la actividad de la red, realizándose la operación casi inmediatamente

La topología en estrella es empleada en redes Ethernet

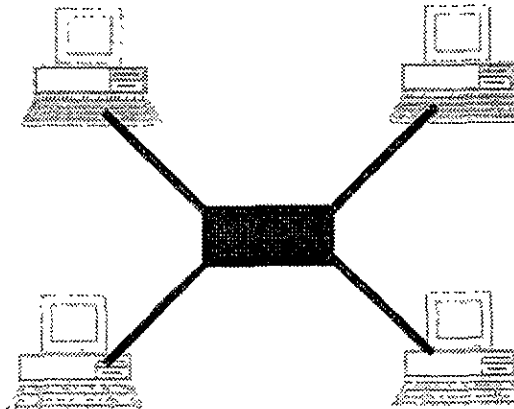


Figura 3.1 Topología en Estrella

### Topología en Bus

En la topología en bus, al contrario que en la topología de Estrella, no existe un nodo central, si no que todos los nodos que componen la red quedan unidos entre sí linealmente, uno a continuación del otro.

El cableado en bus presenta menos problemas logísticos, puesto que no se acumulan montones de cables en torno al nodo central, como ocurriría en un disposición en estrella. Pero, por contra, tiene la desventaja de que un fallo en una parte del cableado detendría el sistema, total o parcialmente, en función del lugar en que se produzca. Es además muy difícil encontrar y diagnosticar las averías que se producen en esta topología.

Debido a que en el bus la información recorre todo el bus bidireccionalmente hasta hallar su destino, la posibilidad de interceptar la información por usuarios no autorizados es superior a la existente en una Red en estrella debido a la modularidad que ésta posee.

La red en bus, Figura 3.4 posee un retardo en la propagación de la información mínimo, debido a que los nodos de la red no deben amplificar la señal, siendo su función pasiva respecto al tráfico de la red. Esta pasividad de los nodos es debida mas bien al método de acceso empleado que a la propia disposición geográfica de los puestos de red. La Red en Bus necesita incluir en ambos extremos del bus, unos dispositivos llamados terminadores, los cuales evitan los posibles rebotes de la señal, introduciendo una impedancia característica (50 Ohms)

Añadir nuevos puesto a una red en bus, supone detener al menos por tramos, la actividad de la red. Sin embargo es un proceso rápido y sencillo.

Es la topología tradicionalmente usada en redes Ethernet.

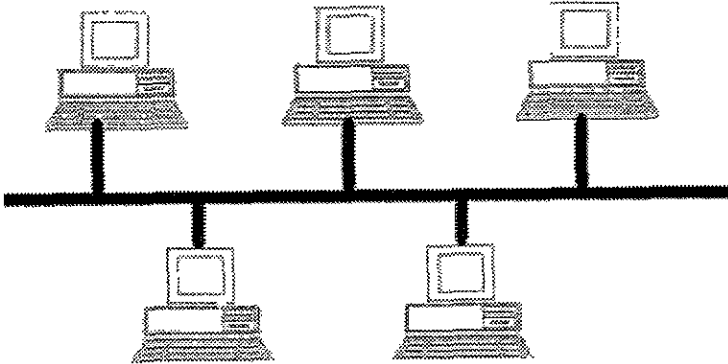


Figura 3.2 Topología en Bus

### Topología en Anillo

El anillo, como su propio nombre indica, consiste en conectar linealmente entre sí todos los ordenadores, en un bucle cerrado. La información se transfiere en un solo sentido a través del anillo, mediante un paquete especial de datos, llamado **testigo**, que se transmite de un nodo a otro, hasta alcanzar el nodo destino

El cableado de la red en anillo es el más complejo de los tres enumerados, debido por una parte al mayor coste del cable, así como a la necesidad de emplear unos dispositivos denominados Unidades de Acceso Multiestación (MAU) para implementar físicamente el anillo

A la hora de tratar con fallos y averías, la red en anillo presenta la ventaja de poder derivar partes de la red mediante los MAU's, aislando dichas partes defectuosas del resto de la red mientras se determina el problema. Un fallo, pues, en una parte del cableado de una red en

anillo, no debe detener toda la red. La adición de nuevas estaciones no supone una complicación excesiva, puesto que una vez más los MAU's aíslan las partes a añadir hasta que se hallan listas, no siendo necesario detener toda la red para añadir nuevas estaciones.

Dos buenos ejemplos de red en anillo serían Token-Ring y FDDI (fibra óptica)

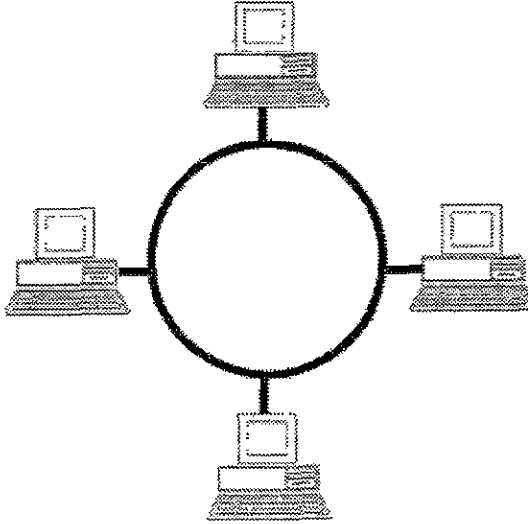


Figura 3.3 Topología en Anillo

### Topología en Malla

La Topología en malla se ha venido empleando en los últimos años. En este tipo de topología cada estación puede estar conectada con todas las demás estaciones o sólo con algunas, formando una estructura que puede ser regular (simétrica) o irregular

Lo que hace atractiva a este tipo de estructura es su robustez frente a los problemas de congestión y fallas

En esta topología es posible orientar al tráfico por trayectorias alternas en caso de que algún nodo falle, gracias a la multiplicidad de caminos que ofrece.

A pesar de que la realización de este método es compleja y cara, muchos usuarios prefieren la fiabilidad de una red de malla a otras alternativas.

### **Topología jerárquica**

Es una de las más comúnmente utilizadas gracias a que su software para controlar la red es relativamente simple y la propia topología proporciona un punto de concentración para control y resolución de errores en la mayor parte de los casos el equipo terminal de datos de mayor jerarquía es el que controla la red.

Aunque esta topología es atractiva desde el punto de vista de la simplicidad de control, presenta problemas serios de cuello de botella, el equipo terminal de datos, situado en la raíz de la jerarquía, que típicamente es un computador de altas prestaciones controla todo el tráfico entre los equipos terminales de datos.

3.4 Cuadro comparativo de redes locales.

Es este cuadro están resumidos los factores de evaluación de las topologías más usadas en redes de área local. Dichas topologías son las siguientes: el Bus, el Anillo y la Estrella

	APLICACIÓN	COMPLEJIDAD	VULNERABILIDAD	RESPUESTA	EXPANSION
Bus	Trafico de la red bajo	Sencillas	Una avería en un nodo afecta en toda la red Una avería en un bus no afecta a la red	Excelente con poco trafico	Fácil
Anillo	Reparto equitativo Trafico elevado	Más complejas	Una avería en un nodo afecta a toda la red. Hoy en dia ya no pasa eso	Estable	Antes un nodo nuevo afectaba a la red ahora ya no
Estrella	Voz y Datos	Variada	Depende del nodo central	Trafico bajo Velocidad media inferior que en otras	Depende del nodo central

Figura 3.4 Cuadro Comparativo de redes Locales



### 3.5 Medios de transmisión

Debemos entender los medios de transmisión como el canal por el que irá la información que nosotros deseamos enviar de un sitio a otro, por tanto, la capa física será la que se encargará hacer llegar la información a su destino mediante algún soporte físico. Aunque en una transmisión, los medios por los que pueden "correr" los bits pueden ser varios, intentaremos ir uno a uno para entender su funcionamiento y sus características. Podemos pues pasar a citar los medios de transmisión que se usan en la actualidad:

- a) Par trenzado
- b) Cable coaxial
- c) Fibras ópticas
- d) Satélites
- e) Luz infrarroja
- f) Señales de radio
- g) Comunicaciones vía satélite

Quizás por ser el más común es el que todo el mundo excluya de los medios de transmisión. El hecho de grabar los datos en un disquete o en una cinta para luego llevarlos a otro ordenador (transportándolos manualmente) hace que no parezca un medio de transmisión, pero si calculamos Mb de información dividido por el tiempo que tardamos en llevarla al otro puesto, observamos que si el volumen de información a transportar es muy grande (300 GB) y el tiempo de transporte relativamente pequeño (1 hora) observamos que el volumen de datos transportados y la velocidad a la que se ha realizado casi ninguna red lo hubiese podido absorber

**a) Par trenzado**

Se trata de dos hilos de cobre aislados y trenzados entre sí, y en la mayoría de los casos cubiertos por una malla protectora, Figura 3.6. Los hilos están trenzados para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor (dos pares paralelos constituyen una antena simple, en tanto que un par trenzado no).

Se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende de la sección de cobre utilizado y de la distancia que tenga que recorrer.

Se trata del cableado más económico y la mayoría del cableado telefónico es de este tipo. Presenta una velocidad de transmisión que depende del tipo de cable de par trenzado que se esté utilizando. Está dividido en categorías por el EIA/TIA :

- **Categoría 1.** Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Velocidad de transmisión inferior a 1 Mbits/seg
- **Categoría 2.** Cable de par trenzado sin apantallar. Su velocidad de transmisión es de hasta 4 Mbits/seg.
- **Categoría 3.** Velocidad de transmisión de 10 Mbits/seg. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10-Base-T
- **Categoría 4.** La velocidad de transmisión llega a 16 Mbits/seg.
- **Categoría 5.** Puede transmitir datos hasta 100 Mbits/seg

Tiene una longitud máxima limitada y, a pesar de los aspectos negativos, es una opción a tener en cuenta debido a que ya se encuentra instalado en muchos edificios como cable telefónico y esto permite utilizarlo sin necesidad de obra. La mayoría de las mangueras de cable de par trenzado contiene más de un par de hilos por lo que es posible encontrar mangueras ya instaladas con algún par de hilos sin utilizarse. Además resulta fácil de combinar con otros tipos de cables para la extensión de redes.

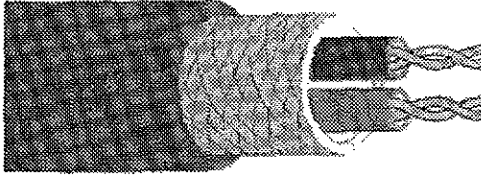


Figura 3.5 Cable de Par Trenzado

**Datos Relevantes del Par Trenzado.**

Categoría	Velocidad de Transmisión	Características
1	> 1 Mbps	Hilo telefónico, no apto para transmitir datos, sólo voz.
2	> 4 Mbps	Par trenzado sin apantallar.
3	>10 Mbps	Red Ethernet 10 BaseT.
4	16 Mbps	Red Token Ring
5	> 100 Mbps	Redes de alta velocidad

Figura 3 6 Datos relevantes del par trenzado

**b) Cable coaxial**

Consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante. A su vez, esta capa está rodeada por una malla metálica que ayuda a bloquear las interferencias; este conjunto de cables está envuelto en una capa protectora. I.e pueden afectar las interferencias externas,

por lo que ha de estar apantallado para reducir las Emite señales que pueden detectarse fuera de la red.

Es utilizado generalmente para señales de televisión y para transmisiones de datos a alta velocidad a distancias de varios kilómetros.

La velocidad de transmisión suele ser alta, de hasta 100 Mbits/seg; pero hay que tener en cuenta que a mayor velocidad de transmisión, menor distancia podemos cubrir, ya que el periodo de la señal es menor, y por tanto se atenúa antes.

La nomenclatura de los cables Ethernet tiene 3 partes :

- La primera indica la velocidad en Mbits/seg.
- La segunda indica si la transmisión es en Banda Base (BASE) o en Banda Ancha (BROAD).
- La tercera los metros de segmento multiplicados por 100.

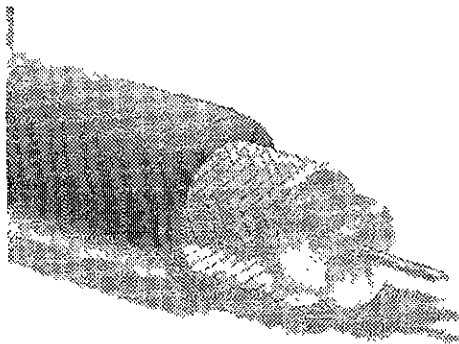


Figura 3 7 Cable Coaxial

CABLE	CARACTERÍSTICAS
10-BASE-5	Cable coaxial grueso (Ethernet grueso) Velocidad de transmisión 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 500 metros.
10-BASE-2	Cable coaxial fino (Ethernet fino). Velocidad de transmisión. 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 185 metros.
10-BROAD-36	Cable coaxial Segmentos : máximo de 3600 metros Velocidad de transmisión 10 Mb/seg.
100-BASE-X	Fast Ethernet. Velocidad de transmisión 100 Mb/seg.

Figura 3.8 Características

### c) Cable de fibra óptica

Una fibra óptica es un medio de transmisión de la luz que consiste básicamente en dos cilindros coaxiales de vidrios transparentes y de diámetros muy pequeños. El cilindro interior se denomina núcleo y el exterior se denomina envoltura, siendo el índice de refracción del núcleo algo mayor que el de la envoltura.

En la superficie de separación entre el núcleo y la envoltura se produce el fenómeno de reflexión total de la luz, al pasar éste de un medio a otro que tiene un índice de refracción más pequeño. Como consecuencia de esta estructura óptica todos los rayos de luz que se reflejan totalmente en dicha superficie se transmiten guiados a lo largo del núcleo de la fibra.

Este conjunto está envuelto por una capa protectora. La velocidad de transmisión es muy alta, 10 Mbits/seg siendo en algunas instalaciones especiales de hasta 500 Mbits/seg, y no resulta afectado por interferencias.

Los cables de fibra óptica tienen muchas aplicaciones en el campo de las comunicaciones de datos:

- Conexiones locales entre ordenadores y periféricos o equipos de control y medición.
- Interconexión de ordenadores y terminales mediante enlaces dedicados de fibra óptica.
- Enlaces de fibra óptica de larga distancia y gran capacidad.

Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas respecto de los cables eléctricos para transmitir datos:

- Mayor velocidad de transmisión. Las señales recorren los cables de fibra óptica a la velocidad de la luz ( $c = 3 \times 10^9$  m/s), mientras que las señales eléctricas recorren los cables a una velocidad entre el 50 y el 80 por ciento de ésta, según el tipo de cable
- Mayor capacidad de transmisión Pueden lograrse velocidades por encima de 1 Gbit/s
- Inmunidad total ante interferencias electromagnéticas. La fibra óptica no produce ningún tipo de interferencia electromagnética y no se ve afectada por rayos o por pulsos electromagnéticos nucleares (NEMP) que acompañan a las explosiones nucleares
- No existen problemas de retorno de tierra, crosstalk o reflexiones como ocurre en las líneas de transmisión eléctricas
- La atenuación aumenta con la distancia más lentamente que en el caso de los cables eléctricos, lo que permite mayores distancias entre repetidores
- Se consiguen tasas de error típicas del orden de 1 en  $10^9$  frente a las tasas del orden de 1 en  $10^6$  que alcanzan los cables coaxiales. Esto permite aumentar la

velocidad eficaz de transmisión de datos, reduciendo el número de retransmisiones o la cantidad de información redundante necesaria para detectar y corregir los errores de transmisión

- No existe riesgo de cortocircuito o daños de origen eléctrico.
- Los cables de fibra óptica pesan la décima parte que los cables de corte apantallados. Esta es una consideración de importancia en barcos y aviones.
- Los cables de fibra óptica son generalmente de menor diámetro, más flexibles y más fáciles de instalar que los cables eléctricos.
- Los cables de fibra óptica son apropiados para utilizar en una amplia gama de temperaturas.
- Es más difícil realizar escuchas sobre cables de fibra óptica que sobre cables eléctricos. Es necesario cortar la fibra para detectar los datos transmitidos. Las escuchas sobre fibra óptica pueden detectarse fácilmente utilizando un reflectómetro en el dominio del tiempo o midiendo las pérdidas de señal.
- Se puede incrementar la capacidad de transmisión de datos añadiendo nuevos canales que utilicen longitudes de onda distintas de las ya empleadas.
- La fibra óptica presenta una mayor resistencia a los ambientes y líquidos corrosivos que los cables eléctricos.
- Las materias primas para fabricar vidrio son abundantes y se espera que los costos se reduzcan a un nivel similar al de los cables metálicos.
- La vida media operacional y el tiempo medio entre fallos de un cable de fibra óptica son superiores a los de un cable eléctrico.
- Los costos de instalación y mantenimiento para grandes y medias distancias son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos.

La mayor desventaja es que no se puede “pinchar” fácilmente este cable para conectar un nuevo nodo a la red

Las transmisiones de la señal a grandes distancias se encuentran sujetas a atenuación, que consiste en una pérdida de amplitud o intensidad de la señal, lo que limita la longitud del cable. Los segmentos pueden ser de hasta 2000 metros

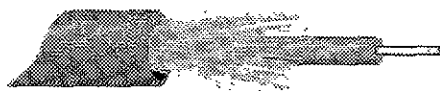


Figura 3.9 Fibra Óptica

#### d) Microondas

Los enlaces de microondas se utilizan mucho como enlaces allí donde los cables coaxiales o de fibra óptica no son prácticos. Se necesita una línea de visión directa para transmitir en la banda de SHF, de modo que es necesario disponer de antenas de microondas en torres elevadas en las cimas de las colinas o accidentes del terreno para asegurar un camino directo con la intervención de pocos repetidores.

Las bandas de frecuencias más comunes para comunicaciones mediante microondas son las de 2,4, 6 y 68 GHz. Un enlace de microondas a 140 Mbits/s puede proporcionar hasta 1920 canales de voz o bien varias comunicaciones de canales de 2 Mbits/s multiplexados en el tiempo.

Los enlaces de microondas presentan unas tasas de error en el rango de 1 en  $10^5$  a 1 en  $10^{11}$  dependiendo de la relación señal/ruido en los receptores. Pueden presentarse problemas de propagación en los enlaces de microondas, incluyendo los debidos a lluvias intensas que provocan atenuaciones que incrementan la tasa de errores. Pueden producirse pequeños cortes en la señal recibida cuando una bandada de pájaros atraviesa el haz de microondas, pero es poco frecuente que ocurra



**e) Luz infrarroja**

Permite la transmisión de información a velocidades muy alta: 10 Mbits/seg. Consiste en la emisión/recepción de un haz de luz, debido a esto, el emisor y receptor deben tener contacto visual (la luz viaja en línea recta). Debido a esta limitación pueden usarse espejos para modificar la dirección de la luz transmitida.

**f) Señales de radio**

Consiste en la emisión/recepción de una señal de radio, por lo tanto el emisor y el receptor deben sintonizar la misma frecuencia. La emisión puede traspasar muros y no es necesario la visión directa de emisor y receptor.

La velocidad de transmisión suele ser baja: 4800 Kbits/seg. Se debe tener cuidado con las interferencias de otras señales.

**g) Comunicaciones vía satélite**

Los satélites artificiales han revolucionado las comunicaciones desde los últimos 20 años. Actualmente son muchos los satélites de comunicaciones que están alrededor de la tierra dando servicio a numerosas empresas, gobiernos, etc.

Un satélite de comunicaciones hace la labor de repetidor electrónico. Una estación terrena A transmite al satélite señales de una frecuencia determinada (canal de subida). Por su parte, el satélite recibe estas señales y las retransmite a otra estación terrena B mediante una frecuencia distinta (canal de bajada). La señal de bajada puede ser recibida por cualquier estación situada dentro del cono de radiación del satélite, y puede transportar voz, datos o imágenes de televisión. De esta manera se impide que los canales de subida y de bajada se interfieran, ya que trabajan en bandas de frecuencia diferentes.

La capacidad que posee un satélite de recibir y retransmitir se debe a un dispositivo conocido como transpondedor. Los transpondedores de satélite trabajan a frecuencias muy elevadas, generalmente en la banda de los gigahertzios. La mayoría de los satélites de comunicaciones están situados en una órbita denominada geoestacionaria, que se encuentra a 36000 Km., sobre el ecuador. Esto permite que el satélite gire alrededor de la tierra a la misma velocidad que ésta, de modo que parece casi estacionario. Así, las antenas terrestres pueden permanecer orientadas hacia una posición relativamente estable (lo que se conoce como "sector orbital") ya que el satélite mantiene la misma posición relativa con respecto a la superficie de la tierra.

- Existe un retardo de unos 0.5 segundos en las comunicaciones debido a la distancia que han de recorrer las señales. Los cambios en los retrasos de propagación provocados por el movimiento en ocho de un satélite geoestacionario necesitan transmisiones frecuentes de tramas de sincronización.
- Los satélites tienen una vida media de siete a 10 años, pero pueden sufrir fallos que provocan su salida de servicio. Es, por tanto, necesario disponer de un medio alternativo de servicio en caso de cualquier eventualidad.
- Las estaciones terrenas suelen estar lejos de los usuarios y a menudo se necesitan caros enlaces de alta velocidad. Las estaciones situadas en la banda de bajas frecuencias (la banda C) están dotadas de grandes antenas (de unos 30 metros de diámetro) y son extremadamente sensibles a las interferencias. Por este motivo suelen estar situadas lejos de áreas habitadas. Las estaciones que trabajan en la banda Ku disponen de una antena menor y son menos sensibles a las interferencias. Utilizar un enlace de microondas de alta capacidad sólo ayudaría a complicar los problemas de ruido que presente el enlace con el satélite.
- Las comunicaciones con el satélite pueden ser interceptadas por cualquiera que disponga de un receptor en las proximidades de la estación. Es necesario utilizar técnicas de encriptación para garantizar la privacidad de los datos.
- Los satélites geoestacionarios pasan por periodos en los que no pueden funcionar. En el caso de un eclipse de sol en el que la tierra se sitúa entre el Sol y

el satélite, se corta el suministro de energía a las células solares que alimentan el satélite, lo que provoca el paso del suministro de energía a las baterías de emergencia, operación que a menudo se traduce en una reducción de las prestaciones o en una pérdida de servicio.

- En el caso de tránsitos solares, el satélite pasa directamente entre el Sol y la Tierra provocando un aumento del ruido térmico en la estación terrena, y una pérdida probable de la señal enviada por el satélite.
- Los satélites geostacionarios no son totalmente estacionarios con respecto a la órbita de la tierra. Las desviaciones de la órbita ecuatorial hace que el satélite describa una figura parecida a un ocho, de dimensiones proporcionales a la inclinación de la órbita con respecto al ecuador. Estas variaciones en la órbita son corregidas desde una estación de control.
- Actualmente hay un problema de ocupación de la órbita geostacionaria. Cuando un satélite deja de ser operativo, debe irse a otra órbita, para dejar un puesto libre. La separación angular entre satélites debe ser de 2 grados (anteriormente era de 4). Esta medida implicó la necesidad de mejorar la capacidad de resolución de las estaciones terrenas para evitar detectar las señales de satélites próximos en la misma banda en forma de ruido

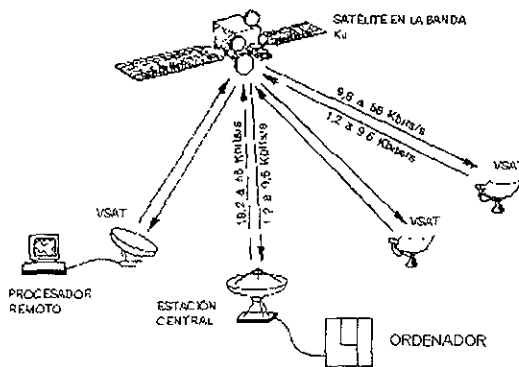


Figura 3 10 Comunicaciones Vía Satélite

La emisión-recepción de información a través de satélites, puede entenderse como un repetidor gigantesco de microondas, situado a miles de kilómetros de la tierra.

La velocidad de la información cuando va y viene del satélite, es la de la luz, 300000 km/h, por lo que el tiempo de tránsito entre los dos extremos es de unos 275 ms. Los enlaces de microondas terrestres tiene un retardo de propagación aproximado de 3 microsegundos/km y el coaxial de 5, por lo que podemos observar que la diferencia es notable, teniendo en cuenta que un satélite se encuentra aproximadamente a una distancia de 36000 kilómetros de la tierra. Si un satélite estuviese encima del ecuador, tendría un periodo de 24 horas, el mismo que la tierra, por lo que si lo mirásemos desde la tierra, parecería que no se moviese. Otro dato que puede hacer que acabar de ver el "potencial" que hay en el espacio es la del tiempo de transmisión, enviar unos 180 Mb por un canal de 56 Kbps llevaría 7 horas, mediante un enlace satélite de 50 Mbps no llega a los treinta segundos

Como hemos visto anteriormente entenderemos como medio de transmisión todo medio físico capaz de transportar datos desde un emisor hasta un receptor, sin afectar la integridad de los mismos (datos) Entre los medios de transmisión mas utilizados se encuentran. cable coaxial, par trenzado, fibra óptica, satélites, microondas, etc. En la siguiente tabla se hace una comparación de estos medios de transmisión:

## Medios de transmisión

Medio	Capacidad	Distancias Máximas	Aplicaciones
<b>Radio Frecuencia</b>	Canales de radio y TV. Un canal de voz en telefonía celular. Digital hasta 128 Kbps.	De 5 Km. hasta 50 de acuerdo a la frecuencia.	Radio y TV. Telefonía local y Móvil, Radiolocalización
<b>Microondas</b>	Desde 64 Kbps Hasta 155 Mbps.	De 2 Km. hasta 100 de acuerdo a la frecuencia.	Enlaces de acceso punto a punto a multipunto
<b>Satélites</b>	Desde 19.2 Kbps. Hasta 34 Mbps.	Cobertura Global.	Redes de DTH. Redes empresariales con VSAT y USAT.

Figura 3.11 Cuadro comparativo de los distintos medios de transmisión

# **CAPITULO IV**

## **CABLEADO ESTRUCTURADO**

---

#### **4.0 Cableado Estructurado**

El cableado estructurado es un invento relativamente reciente, pensado para dar cabida a futuros servicios, de modo que se faciliten futuras reubicaciones y configuraciones. También deberá dar soporte a productos y entornos de múltiples fabricantes.

El poder proporcionar comunicaciones de voz y de datos por medio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios que utilicen tecnologías punteras.

Un Sistema de Cableado Estructurado nos debe proporcionar:

- Conectores para conexiones provisionales de cables.
- Salidas de información
- Cableado Horizontal
- Productos para interconexión de redes.

#### **4.1 Cableado principal**

En un sistema de este tipo, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología de tipo estrella jerarquizado, facilitando así la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con prácticamente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un plan de cableado bien diseñado puede incluir distintas soluciones de cableado independiente, utilizando diferentes tipos de medios, e instalarlos en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos de funcionamiento del sistema a cada caso.

## **4.2 Componentes de cableado estructurado**

Los conectores para las conexiones provisionales de cables interconectan los puertos del panel conmutador y conectan el equipo de las estaciones de trabajo a las salidas de datos.

Los conectores para las conexiones provisionales de cables facilitan, agregar o cambiar conexiones

Las salidas de información son los puntos de terminación para los cables que están cerca de la estación de trabajo. Se clasifican de acuerdo al lugar físico de instalación (montaje empotrado, montaje en superficie, modular, piso elevado), la cantidad de puertos por salida, y los tipos de conectores requeridos.

## **4.3 Cableado horizontal**

El cableado horizontal comprende el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones y es el medio por el que se transmiten los servicios de comunicaciones.

El cableado horizontal puede ser un cable no blindado con par trenzado (UTP), un cable blindado con par trenzado (STP), o un cable de fibra óptica. Debemos elegir el tipo de cable en función de nuestros requerimientos de trabajo y de ancho de banda

A la hora de presupuestar el cableado horizontal, no sólo es necesario calcular el coste de los medios que proporcionan el transporte de las señales tales como los concentradores, routers, repetidores, etc., sino que consta de otro grupo de elementos que pasamos a describir

Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo

Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones y los nodos de la red



Regletas de conexión (patch) y cables de conexión utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones. El cable a utilizar preferentemente es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares. El cable coaxial fino de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

#### **4.4 Cableado vertical**

Un sistema de cableado estructurado consiste en cables horizontales de distribución independiente, conectado por medio de productos para interconexión al cableado vertical o cableado principal. El cable principal parte del punto principal de distribución y se interconecta con todas las salidas de telecomunicaciones. Los cables principales están hechos habitualmente de fibra óptica o de cobre con pares múltiples.

Es la organización de cables dentro de un edificio que recoge las necesidades de comunicación (teléfonos, ordenadores, fax, módems, etc.) actuales y futuras de las empresas. Este tipo de instalaciones hay que tenerlas en cuenta del mismo modo que se hace con la electricidad, agua, gas, etc.

Un sistema de cableado está determinado por el tipo de cable y la topología del sistema. Mientras que el tipo de cable decide la manera de realizar el sistema, la topología decide los costes de la instalación, los costes de la futura expansión, así como en algunos casos la complejidad de modificaciones puntuales dentro de la red.

A la hora de realizar el cableado de un edificio hay que tener en cuenta que la tecnología varía a tal velocidad que las nuevas tendencias pueden hacer quedar obsoleta cualquier solución adoptada que no prevea una gran capacidad de adaptabilidad.

Por este motivo aparece el concepto de “cableado estructurado”. Su intención es :

- Capacidad de crecimiento a bajo coste.
- Base para soportar todas las tecnologías de niveles superiores sin necesidad de diferentes tipos de cableado.
- Realizar una instalación compatible con las tecnologías actuales y las que estén por llegar.
- Tener la suficiente flexibilidad para realizar los movimientos internos de personas y máquinas dentro de la instalación
- Estar diseñado e instalado de tal manera que permita una fácil supervisión, mantenimiento y administración. Es fácilmente gestionable y muy fiable

En definitiva, todas son razones básicamente económicas

#### **4.5 Topologías en el cableado estructurado**

El cableado estructurado reduce todas las topologías a una sola, la estrella. Todos los puestos se unirán a través de los elementos de interconexión física a un único punto. Esto puede ser así porque cualquier topología se puede convertir en una estrella.

Las tres topologías puras existentes son anillo, estrella y bus (más las diferentes combinaciones de éstas) Del bus se pasará a la estrella a través del “teorema del punto gordo”. Convertiremos el anillo en una estrella si hacemos una “estrella de mar”.

El cableado estructurado consiste por tanto en fijar una disposición física del cable tirado en una instalación, de tal modo que se optimicen al máximo las posibilidades de una LAN y nos permita una gran facilidad de manejo y migración a nuevas tecnologías y situación física de los usuarios y servidores

#### **4.6 Estándares**

Dada la gran variedad de fabricantes y filosofías, para conseguir que el cableado sirva para todas ellas y las que estén por venir, es necesario que exista una normativa en cuanto a lo que va a correr por la red, cómo lo va a hacer y lo que precisa para que esto ocurra. Es vital fijar los parámetros, que deben ser comunes para todos, de tal manera que la forma en la que esté realizada la infraestructura no fije un modo de funcionamiento para cada una de ellas, y además, es preciso que todos los dispositivos (actuales y en desarrollo) se adapten a estas normas.

Existen una serie de organizaciones y comités internacionales que se encargan de fijar una serie de “reglas generales para todos”. (ANSI, CCITT, EIA/TIA).

#### **4.7 Normativas para el cableado estructurado**

El Sistema de Cableado constituye el nivel de infraestructura básica de una red de comunicaciones corporativa, su buen diseño y correcta instalación son de suma importancia teniendo en cuenta que es una de las principales causas que pueden afectar al buen funcionamiento de una red. Por otra parte, siempre hay que tener presente los estándares que marcan la calidad en un Sistema de Cableado, utilizando material de fabricantes reconocidos y las instalaciones se deben llevar a cabo siguiendo las normativas más adecuadas en cada caso.

Un sistema de cableado estructurado tiene (en su parte física) dos partes fundamentales, y en este sentido están fijados por las normas

- Por un lado tenemos el cable en sí mismo, y las normas exigen para cada cable y para cada modo de funcionamiento unas determinadas formas de comportamiento, fundamentalmente relacionadas con la velocidad de transmisión, la longitud del cable y la atenuación que se produce en la señal
- Por otra parte tenemos el modo de conectar el cable, fijándose una serie de recomendaciones en el sentido de hacer lo más común para todas las instalaciones la manera de conectar los distintos subsistemas que forman parte de la red

#### **4.8 Cables: Tipo de cable más utilizado**

Aunque existen muchos tipos de cables, al estandarizar las instalaciones se ha limitado, por sentido común, la utilización de dos tipos de cables el Par Trenzado en cobre y la Fibra Óptica. Una masiva utilización de estos cables ha permitido que los precios de fabricación bajen. La menor utilización del cable coaxial se debe a su mayor coste, menor flexibilidad en cuanto a sus posibilidades de uso y un mayor tamaño que complica su tendido y aumenta la ocupación de los conductos.

La importancia de los cables es fundamental en la construcción de la red, pues determinan el límite de velocidad de ésta.

#### 4.9 Cable UTP

Par trenzado: Está formado por dos cables de cobre aislados, normalmente de 1 milímetro de espesor, que están trenzados entre sí (a veces están cubiertos por una malla). La forma helicoidal de los cables se utiliza para reducir las interferencias eléctricas que pueden producir cables próximos. El bajo coste de este tipo de cables y todas sus características hacen de él uno de los medios de transmisión más usados en el mundo y probablemente lo seguirá siendo durante muchos años. El par trenzado puede ser usado tanto en comunicaciones digitales como analógicas y todas sus características son directamente proporcionales a la sección del cable. La EIA/TIA (Electronics Industries Association / Telecommunication Industry Association) ha dividido el par trenzado en varias categorías de pendiendo de sus características. El cable que debe ser usado en una conexión de nuestras características es el típico cable de ocho hilos estructurado en cuatro pares trenzados. En el siguiente esquema observamos la sección de un cable de 8 hilos formado por 4 pares trenzados

Se forma principalmente por dos alambres de cobre que se encuentran aislados por una cubierta plástica y torcidos uno contra otro. El par torcido por una cubierta aislante y protectora en la capa exterior llamada JACKET

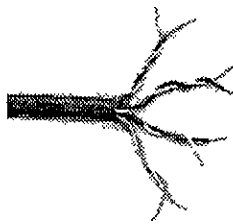


Figura 4 1 Cable UTP

Los cables con los conductores de cobre más delgados y menos protegidos por un Jacket están dentro de la clasificación de cables tipo UTP, son sumamente baratos, flexibles y permiten manipular una señal a una distancia máxima de 110 metros sin el uso de amplificadores, en el mercado se conoce como cable tipo 5.

En seguida se mostrara las principales ventajas de los cables telefónicos:

Tecnología conocida que permite rapidez y facilidad a la hora de la instalación

Permite transmisión de datos y voz

Ancho de banda de 10 Mbps

Distancias de hasta 110 metros con cables UTP

Excelente relación con precios rendimiento

Buena tolerancia interferencias

### Categorías UTP

<u>Tipo</u>	<u>Uso</u>
Categoría 1	Voz (Cable de teléfono)
Categoría 3	Datos a 10 Mbps (Ethernet)
Categoría 5	Datos a 100 Mbps (Fast Ethernet)

La diferencia entre las distintas categorías es la tirantez. A mayor tirantez mayor capacidad de transmisión de datos. Se recomienda el uso de cables de Categoría 3 o 5 para la implementación de redes en PYMES (pequeñas y medianas empresas). Es conveniente sin embargo utilizar cables de categoría 5 ya que estos permitirán migraciones de tecnologías 10Mbps a tecnología 100 Mbps

En el tipo UTP solo se utilizan 4 cables de los 8 que contiene. Los pins 4, 5, 7 y 8 simplemente no se utilizan. Configuración del cable recto y cable cruzado.

RJ45 pins		
Pin	Señal	
1	Transmisor (positivo)	
2	Transmisor (negativo)	
3	Receptor (positivo)	
6	Receptor (negativo)	
	Cable Recto	Cable Cruzado
	1 - 1	1 - 3
	2 - 2	2 - 6
	3 - 3	3 - 1
	6 - 6	6 - 2

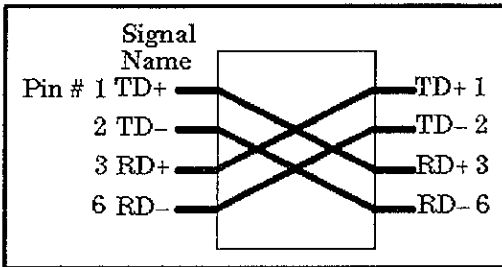


Figura 4 2 Conexiones del conector RJ-45

### 4.10 El conector RJ-45

El estándar para conectores de cable UTP es el RJ-45. Se trata de un conector de plástico similar al conector del cable telefónico. Las siglas RJ se refieren al estándar Registered Jack, creado por la industria telefónica. Este estándar define la colocación de los cables en su pin correspondiente.

### 4.11 Numeración del Conector RJ-45

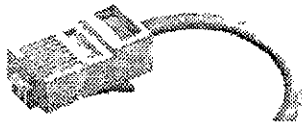
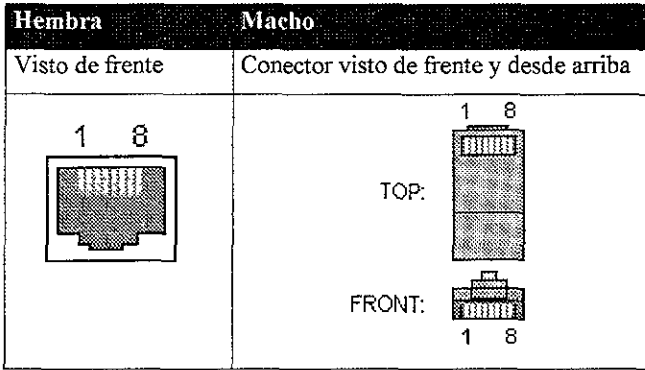


Figura 4.3 Conector RJ-45



A lo largo de la historia las computadoras nos han ayudado a realizar muchas aplicaciones y trabajos, el hombre no satisfecho con esto, buscó mas progreso, logrando implantar comunicaciones entre varias computadoras, o mejor dicho: "implantar Redes en las computadoras"; hoy en día las Redes de Área Local las cuales se utilizan cada vez más, permiten que varios usuarios ubicados en un área geográfica relativamente pequeña pudieran intercambiar mensajes y archivos y tener accesos a recursos compartidos y casi todas las empresas tienen como núcleo principal de la comunicación a una RED, una poderosa herramienta de comunicación.

Las redes agilizaron en un paso gigante al mundo, por que grandes cantidades de información se trasladan de un sitio a otro sin peligro de extraviarse en el camino.

Así, la posibilidad de compartir la información entre grupos de computadoras y sus usuarios; un componente vital de la era de la información. La generalización de la computadora personal (PC) y de la red de área local (LAN) durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información en bases de datos remotas; cargar aplicaciones desde puntos de ultramar, enviar mensajes a otros países y compartir ficheros, todo ello desde una computadora personal.

Las redes que permiten todo esto son equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes. El diseño e implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes milagros tecnológicos de las últimas décadas.

En nuestra época la comunicación de datos es una de las industrias de más rápido crecimiento y demandas. Existen transmisiones de datos de hasta 56K Baudios y superior, redes de datos nacionales e internacionales que transmiten y reciben informaciones de los rincones mas remotos de la tierra y aun el avance más grande de todos los tiempos, comunicación en tiempo real e interactiva.

Como hemos podido observar, las redes locales ofrecen muchas ventajas, pero quizás nos hemos olvidado de las ventajas mas técnicas y que quizás el usuario final no aprecia. Las redes locales son muy flexibles en su instalación, tienen una gran capacidad de expansión

ya que hacen posible el crecimiento, se controlan de manera local y su mantenimiento es relativamente sencillo.

Dada su gran capacidad de transmisión y que pueden organizarse de manera departamental podemos decir que su coste de adquisición, mantenimiento y funcionalidad está en un punto medio bajo.

El hecho de poder compartir información es el pilar básico para la buena organización de una empresa. La manera de materializar esta compartición es a través de una red. No todo el mundo debe tener una configuración parecida, ya que cada empresa tendrá una serie de necesidades que no serán las mismas que las de otra.

Por esto, la elección del material (ordenadores, cableado, tarjetas de red, software, etc.) irá en función del resultado que se desea obtener.

La importancia que hoy tienen las redes de empresa es el resultado de la aparición de varios elementos que han contribuido a formar, en primera instancia, la red local, evolucionando más tarde hacia la red de empresa. En una red de empresa podemos distinguir principalmente las técnicas de transmisión de información sobre los medios, los concentradores de cableado que gestionan esos medios, los gestores de redes locales sobre servidores de red, las técnicas de interconexión de red.

Podemos decir que la comunicación de datos es la tecnología presente de mas desarrollo en el futuro.

<b>10 BASE 2</b>	Implementación de Ethernet de 10 Mbps en cable coaxial delgado. Su máximo segmento es de 200 metros.
<b>10 BASE 5</b>	Implementación de Ethernet de 10 Mbps en cable coaxial grueso. Su máximo segmento es de 500 metros
<b>10 BASE F</b>	Especificación para red Ethernet de 10 Mbps en fibra óptica
<b>10 BASE T</b>	Estándar de transmisión de Ethernet sobre UTPa 10 Mbps.
<b>100 BASE FX</b>	Especificación para correr Ethernet 100 Mbps sobre fibra óptica.
<b>100 BASE T</b>	Estándar de transmisión sobre UTP de velocidad 100 Mbps.
<b>100 BASE T4</b>	Especificación para correr Ethernet 100 Mbps sobre cable 3,4 y 5 UTP de 4 pares.
<b>100 BASE TX</b>	Esquema que ofrece 100 Mbps sobre cable categoría 5.Utiliza cable UTP

**IEEE-802.1:** Define la relación del conjunto de estándares 802 con el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos, (el OSI). No es un protocolo en sí mismo, pero sí sienta algunas bases para el resto de los protocolos. Una de estas bases es, por ejemplo, que la dirección de una tarjeta de red estará formada por 48 bits. De esta forma podremos tener una dirección única para cada tarjeta de red. En realidad, la dirección o identificador único de la tarjeta se graba en sus chips y es un número de 48 bits que se genera aleatoriamente.

Por tanto, es teóricamente posible que se nos repitiera alguna dirección, lo cual sería realmente mala pata. En cualquier caso es algo prácticamente imposible, ya que una parte de la dirección identifica al fabricante de la tarjeta. Aún no se ha producido el caso de una dirección que se repita, al menos que se sepa. En el caso de las redes ARCNET las direcciones son definibles por el usuario, con lo que se elimina este peligro potencial.

**IEEE-802.2** Control de Enlaces Lógicos. Es el protocolo LLC, que establece cómo se ha de desviar un paquete si un nodo tiene más de una tarjeta y éstas están conectadas a topologías diferentes, de forma que cuando se envíe un paquete y éste descienda por la pila de protocolos será desviado a la tarjeta de red correcta cuando alcance el subnivel de control lógico de enlace (L.L.C)

**IEEE-802.3:** Redes CSMA/CD. Este estándar define el protocolo para acceso al cable en modo múltiple mediante detección de portadora y detección de colisiones empleado en Ethernet.

**IEEE 802.4.** Redes Token Bus. El estándar token bus define esquemas de red de anchos de banda grandes, usados en la industria de manufactura. Se deriva del Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP). La red implementa el método token-passing para una transmisión bus. Un token es pasado de una estación a la siguiente en la red y la estación puede transmitir manteniendo el token. Los tokens son pasados en orden lógico basado en la dirección del nodo, pero este orden puede no relacionar la posición física del nodo como se hace en una red token-ring. El estándar no es ampliamente implementado en ambientes LAN.

**IEEE-802.5** Redes Token Ring. Este protocolo fue desarrollado por IBM para su estándar Token Ring. Utiliza un método de acceso mediante paso de testigo y se trata básicamente de una topología en estrella que forma un anillo lógico.

**IEEE-802.9:** Se trata de un estándar para la integración de datos y voz para las redes LAN de tipo 802 y redes digitales de servicios integrados (RDSI). La definición de los nodos en esta especificación incluye codificadores/decodificadores de voz y vídeo.

**IEEE-802.12:** Es un estándar definido para soportar las redes Ethernet rápidas de 100 Mb/seg. Se utiliza el método de acceso por prioridad de demandas y se define un cable de par trenzado de cuatro hilos. Para el método de acceso por prioridad de demandas es necesaria la utilización de un concentrador que controle el acceso al cable.

<b>Address</b>	En redes, la palabra dirección se refiere a un distintivo único para cada nodo de la red.
<b>Ancho de banda</b>	Relación de velocidad para la transmisión de datos medidos en Kbps (kilo baudíos por segundo) y que representa la capacidad del canal de comunicación para transportar datos.
<b>Asíncrona</b>	Forma de transmisión de datos donde no se necesita señal adicional de reloj. La señal contiene la información de cuándo cambia cada dato. Transmisión de grandes volúmenes de datos a gran velocidad, con tecnología de paquetes retrasados. Se considera la arquitectura del futuro en comunicaciones digitales.
<b>Bridge</b>	Puente. Dispositivo que pasa todos los mensajes de una red a otra sin distinguir a cuál red pertenece el destino del mensaje.
<b>BUS</b>	Circuito de interconexión eléctrica para transmitir información.
<b>Colisión</b>	Definido como un exceso en portadora eléctrica. Sucede en Ethernet cuando dos o más estaciones hablan al mismo tiempo y las señales de datos se pierden.
<b>Concentrador</b>	Equipo que se encarga, en primera instancia, de concentrar las señales. Algunos tienen funciones de repetir y retrasar la señal para evitar colisiones.
<b>CSMA/CD</b>	Sensor de portadora de accesos múltiples con detección de colisiones. Método de transmisión de datos en donde todas las estaciones pueden mandar datos con una señal eléctrica sumada (portadora). En caso de que existan transmisiones simultáneas detectan las colisiones. Es la

base de la topología Ethernet que saben la forma de mover dicha base de datos

<b>Dominio</b>	Grupo de computadoras de la red que está administrada y controlada por el mismo servidor de red. Puede tener varios servidores pero una administración única para el control de permisos, recursos y seguridad.
<b>ECMA</b>	Fija los parámetros de fabricación para los equipos de cómputo en Europa.
<b>Estación</b>	Computadora que puede realizar procesos.
<b>Ethernet</b>	Estándar de red más popular e implementado. Utiliza CSMA/CD con una velocidad de 10 Mbps.
<b>Fast Ethernet</b>	Topología de transmisión digital tipo Ethernet que transmite a 100 Mbps.
<b>FDDI</b>	Estándar de transmisión de datos vía fibra óptica hasta de 100 Mbps con topología parecida a Token Ring/Token Passing.
<b>Full Duplex</b>	Característica de un canal de comunicación en el que dos terminales pueden mandar y recibir información simultáneamente
<b>Gateway</b>	Dispositivo que permite conectar dos redes o sistemas diferentes. Es la puerta de entrada de una red hacia otra.
<b>Half duplex</b>	Característica de un canal de comunicación en el que dos terminales mandan y reciben información turnándose, una a la vez

<b>Hub</b>	Dispositivo inteligente que sirve de infraestructura para la red. Comúnmente asociado con un concentrador 10 base T con funciones inteligentes de retraso de señal (retiming), y retransmisión de la misma (repeating).
<b>Interface</b>	Circuitos físicos (hardware) o lógicos (software) que manejan, traducen y acoplan la información de forma tal que sea entendible para dos sistemas diferentes
<b>Internet</b>	Red de redes con base en TCP/IP y acceso público mundial.
<b>Internetworking</b>	Término usado para referirse a la interacción entre varias redes.
<b>Interoperabilidad</b>	Término referente a la capacidad de diferentes redes para comunicarse entre sí.
<b>IP</b>	Es el protocolo de envío de paquetes donde el paquete tiene una dirección destino, y éste se envía sin acuse de recibo
<b>ISO</b>	Organización que especifica estándares de calidad internacionales
<b>Layer</b>	En el lenguaje de redes se refiere a cada uno de los subsistemas que interactúan en los procesos de la red
<b>LLC</b>	Controla las tareas de interacción entre la tarjeta de red y el procesador (nivel 2 y 3 del OSI)

<b>MAC</b>	Capa de control de acceso a medios. Capa del modelo de comunicación OSI, que es la encargada del control lógico del medio físico.
<b>Mainframe</b>	Cuadro principal o computadora principal en la cual se llevan a cabo todos los procesos.
<b>MAN</b>	Red de Area Metropolitana.
<b>MAU</b>	Dispositivo utilizado en topologías de estrella física para generar un círculo lógico. Todos se conectan a él, y él asigna quién tiene el Token Passing o derecho de transacción.
<b>Microcanal</b>	Tipo de arquitectura para tarjetas periféricas de 32 bits.
<b>MODEM</b>	Modulador-Demodulador. Dispositivo que convierte señales binarias a tonos transmitibles por vía telefónica.
<b>Nodo</b>	Estación de trabajo con identificación propia que puede ser fuente y destino en la red.
<b>OSI</b>	Estructura lógica de siete niveles para facilitar la comunicación entre diversos sistemas de computación.
<b>Peer-to-peer</b>	Igual a igual. Forma de comunicación de red donde cada uno tiene las mismas tareas en el proceso.
<b>Ping</b>	Transmisión de datos de prueba para verificar la integridad de la comunicación entre dos sistemas.



<b>Protocolo</b>	Conjunto de reglas establecidas para fijar la forma en que se realizan las transacciones.
<b>RJ11</b>	Conector para MIT 2 pares.
<b>RJ45</b>	Conector para MIT 4 pares.
<b>Router</b>	Ruteador. Dispositivo que pasa todos los mensajes entre una red y otra distinguiendo a qué red pertenece el destino del mensaje.
<b>Servidor</b>	Equipo destinado a proveer y administrar los servicios de red, los recursos, las aplicaciones, los archivos y la seguridad de la misma.
<b>Shareware</b>	Software de disponibilidad y evaluación total que se puede encontrar sin costo en la red o en cualquier otro sitio. El pago por dicho software se realiza cuando el programa ha sido evaluado durante un tiempo razonable y el usuario decide utilizarlo de forma permanente. Este sistema se basa en la buena fe del usuario que responsablemente registra su software con su autor sin responsabilidad para el distribuidor del mismo.
<b>Sincronía</b>	Forma de transmisión de datos donde se necesita señal adicional de reloj para que el transmisor y el receptor funcionen a la misma velocidad.
<b>STP</b>	Cable de par trenzado con blindaje o aislamiento magnético.
<b>Terminador</b>	Componente del cableado que empata la impedancia característica del cable para regular las señales eléctricas en la red.

<b>Token Passing</b>	Estafeta Método de comunicación en red en el que cada elemento debe recibir el permiso para hablar o la estafeta
<b>Token Ring</b>	Red local en la que el permiso para transmitir es secuencial o en anillo
<b>Topología</b>	Descripción de las conexiones físicas de la red, el cableado y la forma en que éste se interconecta.
<b>Usuario</b>	Persona que trabaja con la estación de trabajo. El que realiza tareas de acceso a los recursos de la red pero no los modifica sustancialmente. Tiene derechos de uso pero no de mantenimiento mayor. Típicamente de 24 bits, 16 ISA más 8 de comunicación y ésta la maneja como si fuera propia
<b>WAN</b>	Red de área amplia que tiene nodos en diferentes localidades geográficas e implementa infraestructura de comunicaciones.

**Tecnologías de Interconectividad de Redes**

Ford, Marilee  
Ed. Prentice-Hall  
Mexico, 1998

**Redes con Microsoft TCP/IP**

Drew Heywood  
Ed. Prentice-Hall  
Madrid, 1998

**Redes de Computadoras**

Uyless Black  
Ed. Rama  
Mexico, 1997

**Sistemas de Comunicaciones Electrónicas**

Wayne Tomasi  
Ed. Prentice-Hall  
México, 1994

**Tipos de redes**

José Daniel Sánchez Navarro  
Editorial McGraw-Hill  
México, 1996

**Neil Jenking y Stan Schatt**

Redes de área local (LAN)  
Quinta edición 1996  
Edit Prentice-Hall

**Redes locales y TCP/IP**

José Luis Raya  
Edit RA-MA

**Redes de Area Local La Siguiente Generación**

Thomas W. Madlon

Edit. McGraw-Hill

**Manual de Seguridad para PC'S y Redes Locales**

Stephen Cobb

Windcrest/ McGraw-Hill