

330548



**UNIVERSIDAD ST. JOHN'S**

---

---

**INCORPORADA A LA UNAM 3305-48**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN  
DE UNA RED DE ÁREA LOCAL  
PARA EL COLEGIO  
CUICACALLI”**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**LICENCIADOS EN INFORMÁTICA**  
**P R E S E N T A N:**  
**EDISON PÉREZ GALICIA**  
**MA. ALEJANDRA SUÁREZ ROLDÁN**

**ASESOR TÉCNICO: ING. ISRAEL NUÑEZ VALLE**  
**ASESOR METODOLÓGICO: LIC. CLOTILDE**  
**MARGARITA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**



**MÉXICO, D.F.**

**2004**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Edison Perez Galicia

FECHA: 25/10/09

FIRMA: 

## AGRADECIMIENTOS



## ALEJANDRA

### **A mis Padres y Hermanas:**

Por brindarme siempre su cariño, apoyo y confianza, admiro esa superación que han tenido ante cualquier adversidad e inducirme este deseo de superarme cada día más, por todos sus desvelos de estar pensando en mi futuro, que ahora se ve reflejado, les agradezco el permitirme lograr este sueño hecho realidad, por esto y más les dedicó esta tesis que son las personas que más Amó en esta vida.

### **A mis Abuelitos, Tíos y primos.**

Agradezco siempre la orientación que me han dado, por el gran apoyo en todos los aspectos de mi vida, ya que sin ustedes no hubiese podido culminar una de mis más grandes metas, gracias por contribuir a ser lo que soy y jamás dejarme sola, los quiero mucho.

### **A mi Amigo:**

Edison, que con sus conocimientos brindó aportaciones útiles para la realización de esta investigación, gracias por ser mi amigo y poder compartir este trabajo conmigo formando un buen equipo.

### **A mis Amigas y Amigos:**

Por brindarme su apoyo e impulsarme siempre a seguir adelante, por su amistad incondicional, desinteresada, por darme muchos días felices llenos de risas, les agradezco el dejarme ser parte de sus vidas.

### **A mis Asesores:**

Quien nos dirigieron en la realización y documentación de la investigación, gracias por su infinita paciencia y ayuda en este trabajo. Les agradezco el haberme regalado un poco de su tiempo y conocimientos.

### **A mi Universidad y profesores:**

Les agradezco por reforzar mi formación académica, enseñarme disciplina, integridad, esperanza y confianza. Comprendo ahora el valor de una educación de calidad y las oportunidades que esta puede crear, ya que me ofreció la posibilidad de tener éxito en el mundo laboral y sobre todo en mi vida.

## EDISON

### **A mis Padres:**

Por proveerme de todas las herramientas posibles para enfrentar cualquier adversidad en mi camino universitario. Por darme su amor, cariño, apoyo y respeto en todas mis decisiones. En especial a mi madre que siempre estuvo a mi lado, brindando todo el apoyo que una buena madre puede dar a su hijo.

### **A mi esposa e hijo:**

Gretell, quien con su comprensión absoluta me apoyo en las buenas y malas. Emiliano quien con su presencia me alentó y motivo para seguir adelante. Gracias hijo por existir.

### **A mi abuelita y tíos:**

Quienes con sus sabios consejos me guiaron a lograr mis metas

### **A mi Amiga:**

Alejandra, que con su tenacidad para realizar cualquier trabajo, me guió, apoyó y comprendió a lo largo de la carrera y de este trabajo. Gracias por ser mi amiga.

Por brindarme su apoyo e impulsarme siempre a seguir adelante, por su amistad incondicional, desinteresada, por darme muchos días felices llenos de risas, les agradezco el dejarme ser parte de sus vidas.

### **A mis Asesores:**

Quien nos dirigieron en la realización y documentación de la investigación, gracias por su infinita paciencia y ayuda en este trabajo. Les agradezco el haberme regalado un poco de su tiempo y conocimientos.

### **A mi Universidad y profesores:**

Quienes sin esperar algo a cambio lo dieron todo para forjar nuestra carrera y permitieron formarnos de manera optima para enfrentarnos a la vida laboral.

## ÌNDICE

---

**INTRODUCCIÓN..... I****CAPÍTULO I REDES DE DATOS**

1.1	Concepto.....	2
1.2	Antecedentes.....	3
1.3	Modelo OSI.....	5
	1.3.1 Capa Física.....	6
	1.3.2 Capa de Enlace.....	7
	1.3.3 Capa de Red.....	7
	1.3.4 Capa de Transporte.....	8
	1.3.5 Capa de Sesión.....	9
	1.3.6 Capa de Presentación.....	10
	1.3.7 Capa de Aplicación.....	10
1.4	Protocolos (TCP/IP).....	11
	1.4.1 Protocolos de Aplicación.....	12
	1.4.2 Protocolos de Transporte.....	13
	1.4.3 Protocolos de Red.....	14
	1.4.4 IP (Internet Protocolo) TCP/ IP.....	15
	1.4.4.1 Enrutamiento.....	16
	1.4.4.2 Máscara de Subred.....	19
	1.4.4.3 Fragmentación.....	20
	1.4.5 TCP (Transmisión Control Protocol).....	24

---

1.5	Topologías de Redes.....	28
1.5.1	Topología de Bus.....	30
1.5.2	Topología de Anillo.....	31
1.5.3	Topología de Anillo Doble.....	32
1.5.4	Topología de Estrella.....	33
1.6	Arquitectura de Redes.....	34
1.6.1	Ethernet.....	35
1.6.2	Fast Ethernet.....	38
1.6.3	LocalTalk.....	39
1.6.4	Token Ring.....	40
1.6.5	FDDI.....	41
1.6.6	Modo de Transferencia Asíncrona.....	43
1.7	Clasificación de Redes.....	44
1.7.1	Redes de Área Local.....	45
1.7.2	Redes de Área Campus.....	46
1.7.3	Redes de Área Metropolitana.....	47
1.7.4	Redes de Área Amplia.....	48
1.7.5	Redes Globales.....	49

---

**CAPÍTULO II ELEMENTOS DE CONECTIVIDAD**

2.1	Concepto.....	52
2.2	Módem.....	52
2.3	Concentradores MAU.....	55
2.4	Concentradores HUBS.....	56
2.5	Repetidores.....	58
2.6	Bridges.....	60
2.7	Switch.....	62
2.8	Gateway.....	64
2.9	Routers.....	66
2.10	Firewalls.....	72

**CAPÍTULO III MEDIOS DE TRANSMISIÓN**

3.1	Medios de Transmisión.....	77
3.2	Ancho de Banda.....	78
3.3	Cable Coaxial.....	79
	3.3.1 Aplicaciones de Cable Coaxial.....	80
3.4	Par Trenzado.....	82
	3.4.1 Aplicaciones de un Par Trenzado.....	87
3.5	Fibra Óptica.....	89

---

3.5.1	Estructura de la Fibra Óptica.....	90
3.6	Sistemas de Radioenlaces.....	94
3.7	Satélites.....	98

## **CAPÍTULO IV DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1	Planteamiento del Problema.....	104
4.2	Justificación.....	106
4.3	Objetivos.....	108
4.3.1	Objetivo General.....	108
4.3.2	Objetivos Específicos.....	108
4.4	Hipótesis.....	109
4.4.1	Variable independiente.....	109
4.4.2	Variables dependientes.....	109
4.5	Metodología.....	110
4.6	Análisis e interpretación de resultados del cuestionario.....	116
4.7	Análisis e interpretación de resultados de la entrevista.....	133

PROPUESTA.....	VII
CONCLUSIONES.....	XIX
BIBLIOGRAFÍA.....	XXII
ANEXOS.....	XXVI
GOLSARIO.....	XXIX



## INTRODUCCIÒN

Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al principio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso.

En las pequeñas empresas estos medios adquieren mayor importancia, debido a que el avance tecnológico se desarrolla rápidamente y gracias a los adelantos técnicos de las telecomunicaciones, han permitido que las redes se extiendan a mayor escala. Siendo la red de área local una de las más representativas en cuanto al alcance de la comunicación, esta se apoya de diferentes medios para cumplir con uno de sus primordiales objetivos, compartir recursos para eficientar procesos y optimizar resultados, a la vez puede ser ampliada a medida que crecen la necesidades de la empresa.

Los avances de la tecnología para procesar y transmitir datos son asombrosos y su impacto se deja apreciar no solo en el aspecto laboral si no también en el educativo.

El enfoque en el aspecto educativo se refiere a la apariencia de las instalaciones de la escuela , la presentación del personal y hasta los equipos utilizados en determinado colegio (de cómputo, oficina, transporte, etc.). Son muchas las personas que con solo visitar las instalaciones de un colegio y conociendo su sistema de cómputo, se deciden a realizar su inscripción.

Para que una educación sea de calidad, tienen que intervenir un gran número de factores como el familiar, ya que los padres se involucran con el niño al apoyarlos en sus tareas, trabajos de investigación, el estar pendientes de ellos en todos los aspectos. Otro factor importante es el aula donde el alumno va estar parte del día, esto es, que tenga las condiciones adecuadas como una buena ventilación, iluminación, butacas en buen estado, entre otros elementos. La escuela debe contar con una biblioteca donde el alumno pueda realizar sus investigaciones, tareas y un centro de cómputo, para que se motive a participar y realizar sus trabajos por su propia cuenta.

Es por esto de vital importancia que toda empresa independientemente de su giro, mejore sus procedimientos con el fin de penetrar en el mercado global competitivamente con todas las garantías de éxito.

De acuerdo a lo anterior esta investigación propone un mejoramiento de tecnología de un centro de cómputo en un colegio así como implementar una red de área local determinando los elementos de conectividad y medios de transmisión que debe incluir para su buen funcionamiento.

Para el mejor manejo de la información el trabajo ha quedado estructurado en cuatro partes principales:

En el primer capítulo se analizan diversos conceptos y sus antecedentes, así como el funcionamiento de una red a través del modelo OSI, explicando cada

una de las capas que lo integran, además de mostrar los diferentes tipos de protocolos que existen y que permiten el intercambio de datos a través de la red, considerando las topologías, arquitecturas y clasificaciones de estas para poder determinar el diseño, y a la vez este en óptima funcionalidad y se ajuste a dicha empresa..

En el segundo capítulo se describen todos aquellos elementos de conectividad los cuales permitirán llevar a cabo la comunicación entre los diferentes tipos de redes, como son el módem, hubs, switch, router, bridge, gateway, repetidor, firewall y de esta gama elegir una alternativa de comunicación, permitiendo conocer la magnitud de interconexión de la red.

En el tercer capítulo, se hace mención de los tipos de medios de transmisión que existen y que van a servir para transportar la información de un lugar a otro, se hace referencia al ancho de banda, par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, radioenlaces y satélites, explicando en forma breve las características de cada uno de estos.

En el cuarto capítulo se describen los aspectos metodológicos en los que se fundamenta el proyecto de investigación como son la justificación, variables, planteamiento del problema, el instrumento y las técnicas que se aplicaron y demás elementos con la finalidad de identificar las necesidades tecnológicas y de información del colegio y conocer la infraestructura para determinar su

factibilidad y proponer un diseño para implementar el centro de cómputo, se finaliza con las conclusiones que se obtuvieron del trabajo de investigación.

En referencia a la investigación documental se presentaron algunas limitaciones durante el análisis de las fuentes consultadas ya que los libros eran demasiado obsoletos, y la mayoría se mostraban en otro idioma (Inglés), para ello fue necesario recurrir a páginas de Internet, ya que este tema requería de estar en constante actualización, porque los avances en la tecnología son muy rápidos.

El llevar a cabo la implementación de la Red de Área Local en el Colegio Cuicacalli, se ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas como computadoras modernas que pueden agilizar y optimizar el manejo de la información así como llevar a cabo diferentes métodos de enseñanza para los alumnos, con la introducción del Internet y así podrán seguir brindando un servicio de calidad.

Además de proporcionar un acceso compartido, paquetes de software, la administración de los usuarios, mayor rapidez de comunicación y el control de los recursos de la red (discos, impresoras, etc.) proporcionan servicios como control de impresión, archivos compartidos y correo electrónico.

Por último es de vital importancia para nosotros como futuros Licenciados en Informática, llevar acabo la realización de este tipo de investigación ya que nos ayuda a reafirmar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y lo más importante poder llevarlo a la práctica, beneficiando en este caso específico a la comunidad educativa del Colegio Cuicacalli.

**CAPÍTULO I**  
**REDES DE DATOS**

## 1.1. CONCEPTO

“Una red es un sistema de comunicaciones, permite comunicarse con otros usuarios y compartir archivos y periféricos. Es decir es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite cambiar información”.<sup>1</sup>

“Es un sistema complejo de procesamiento distribuido, configurado con una arquitectura, que permite la comunicación de procesos y transferencia de información entre las computadoras que la forman”.<sup>2</sup>

“Una red consiste en dos o más computadoras unidas que comparten recursos de hardware y software, que son capaces de realizar comunicaciones electrónicas. Las redes pueden estar unidas por cable, líneas de teléfono, ondas de radio, satélites, etc.”.<sup>3</sup>

En conclusión, se puede definir que una red de computadoras consiste en la comunicación de dos o más PC's mediante un medio físico, de manera que puedan compartir recursos a la vez permite el envío de mensajes entre usuarios, y es realizada con el objetivo de abaratar el costo de instalación y el funcionamiento de todas las PC's.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.monografias.com/trabajos5/redes/redes.shtml>.

<sup>2</sup> Levine Guillermo, Estructuras Fundamentales de la Computación, pág. 305.

<sup>3</sup> <http://www.monografias.com/trabajos6/redex/redex.shtml>.

<sup>4</sup> Pérez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.



## 1.2 ANTECEDENTES

Las primeras redes construidas permitieron la comunicación entre una computadora central y terminales remotas. Para su funcionamiento se emplearon líneas telefónicas ya que estas permitían un traslado rápido y económico de los datos, así como procedimientos y protocolos ya existentes para establecer la comunicación, también se incorporaron moduladores y demoduladores para que, una vez establecido el canal físico, fuera posible transformar las señales digitales en analógicas adecuadas para la transmisión por medio de un módem.

Posteriormente se introdujeron equipos de respuesta automática que hicieron el uso de las redes telefónicas públicas conmutadas para realizar las conexiones entre las terminales y la computadora.

A principios de los años 70 surgieron las primeras redes de transmisión de datos destinadas exclusivamente a este propósito, como respuesta al aumento de la demanda del acceso a redes a través de terminales para poder satisfacer las necesidades de funcionalidad y economía.

Se comenzaron a considerar las ventajas de permitir la comunicación entre computadoras y entre grupos de terminales, ya que dependiendo del grado de similitud entre computadoras es posible permitir que compartan recursos en un mayor o menor grado.

La primera red comercial fue la TransCanada Telephone System's Dataroute, a la que posteriormente siguió el Digital Data System de AT&T. Estas dos redes para beneficio de sus usuarios, redujeron el costo y aumentaron la flexibilidad y funcionalidad.

Durante los años 60 las necesidades de teleproceso dieron un enfoque de redes privadas compuesto de líneas y concentradores locales o remotos que usan una topología de estrella.

El concepto de redes públicas emergió simultáneamente. Algunas razones para favorecer el desarrollo de estas, es que el enfoque de redes privadas es muchas veces insuficiente para satisfacer las necesidades de comunicación de un usuario dado. La falta de interconexión entre redes privadas y la demanda potencial de información entre ellas en un futuro cercano favorecen el desarrollo de las redes públicas.

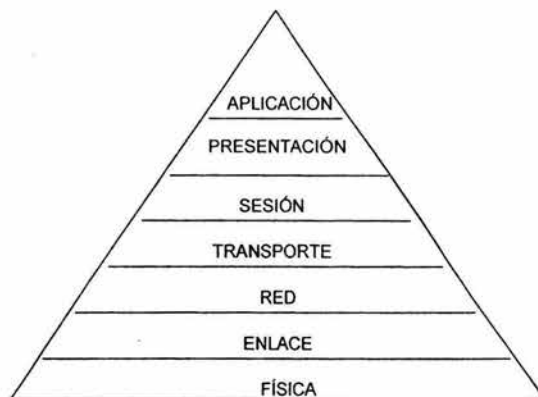
Para conocer como es el funcionamiento de una red es necesario mencionar el Modelo OSI. Este modelo define una red por niveles, comenzando por el nivel físico más básico hasta el nivel más alto en el que se ejecutan las aplicaciones.

### 1.3 MODELO OSI

El modelo de referencia OSI es la arquitectura de red actual, el objetivo de este es el de desarrollar estándares para la interconexión de sistemas abiertos (Open System Interconnection, OSI).

El término OSI es el nombre dado a un conjunto de estándares para las comunicaciones entre computadoras, terminales y redes. Es un modelo de 7 capas, donde cada capa define los procedimientos y las reglas que los subsistemas de comunicaciones deben seguir para poder comunicarse con sus procesos correspondientes de los otros sistemas. Las siete capas son:

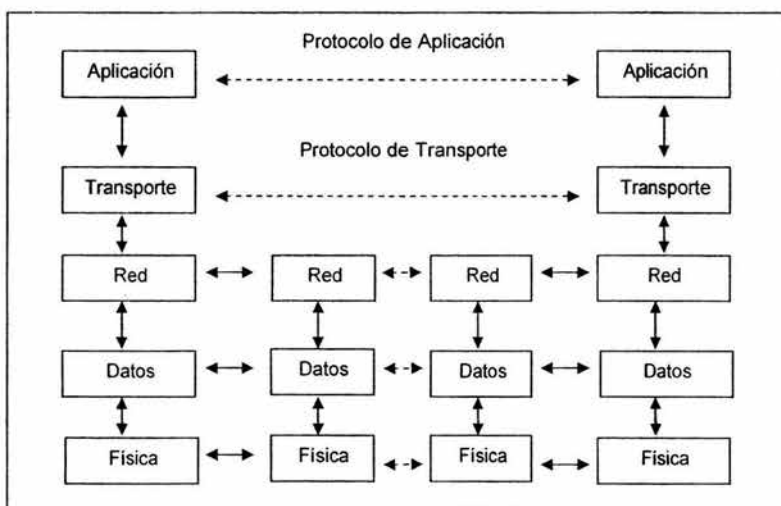
Figura 1.- PIRÁMIDE OSI



Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

Esto permite que un proceso que se ejecuta en una computadora, pueda comunicarse con un proceso similar en otra computadora, si tienen implementados los mismos protocolos de comunicación de capas OSI.

Figura 2.- FUNCIONAMIENTO DE LAS CAPAS.



Fuente: <http://mundopc.net/cursos/redes/redes14a.php#TokenRing>.

### 1.3.1 CAPA FÍSICA

Es la responsable del transporte de bits. Dependiendo del tipo de enlace físico los bits se representan de una manera en que pueden ser transportados a través del medio. Define voltajes, tiempo de duración de

los pulsos, el número de pines que tiene el conector de la interfaz y sus funciones, la forma de establecer la conexión inicial y de interrumpirla.

### **1.3.2 CAPA DE ENLACE**

La función de esta capa es, a partir de un medio de transmisión común, transformarlo en una línea sin errores de transmisión para la capa de red. Fracciona la entrada en tramas de datos y las transmite en forma secuencial. Establece los límites de la trama.

Cuando una trama es totalmente destruida por una ráfaga de ruido, la capa de enlace de la computadora emisora, se encarga de retransmitirla. También se encarga de resolver la duplicidad de tramas, debido a que se puede destruir el acuse de recibo de la misma.

### **1.3.3 CAPA DE RED**

Se ocupa de controlar las operaciones de las subredes, resuelve como enviar los paquetes del origen al destino. Controla la congestión en la red ocasionada por la presencia de muchos paquetes.

Esta capa resuelve los problemas de comunicación, que resulta de unir redes heterogéneas, causados por uniones de redes, que manejan diferentes protocolos y tienen formas diferentes de direccionamientos. Por

ejemplo, una red puede no querer recibir un mensaje por ser demasiado largo, esta capa lo soluciona.

#### **1.3.4 CAPA DE TRANSPORTE**

Su función es aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos si es necesario y pasarlos a la capa de red y asegurarse que lleguen correctamente al destino.

Esta capa crea una conexión de red, distinta para cada conexión de transporte solicitada por la capa de sesión. Si el caudal es grande puede realizar más de una conexión para mejorarlo. Debido a que estas conexiones son costosas, esta capa puede multiplexar varias conexiones de transporte sobre la misma conexión de red, para abaratarlo.

La conexión más conocida es el canal punto a punto sin error, en el cual se entregan los mensajes en el mismo orden que fueron enviados. Otra forma del servicio de transporte es el envío de mensajes aislados, que no garantizan el orden de difusión, ni la distribución de mensajes a destinos múltiples.

### 1.3.5 CAPA DE SESIÓN

Permite que usuarios en distintas computadoras establezcan una sesión entre ellos, a través de la misma se puede llevar a cabo un transporte de datos, tal como lo hace la capa anterior. La mejora de los servicios, le permite al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia o transferir un archivo.

Los servicios de esta capa son:

- **Controla el diálogo:** las sesiones permiten que el tráfico se realice en ambas direcciones o en una sola en un momento dado, cuando se realiza en un solo sentido, esta capa ayudará en el seguimiento de quien tiene el turno.
- **Administración de testigo:** esto es para que en algunos protocolos los dos extremos no quieran transmitir al mismo tiempo, de esta forma sólo lo hace el que posee el testigo (token).
- **Sincronización:** Esta capa proporciona la inserción de puntos de verificación para el control de flujo. Esto es, si dos computadoras desean transmitir un archivo que lleva dos horas, y al cabo de una hora se interrumpen las conexiones de red, la transmisión se debe desarrollar nuevamente desde el principio, con el servicio que

brinda esta capa sólo se transmite lo posterior al punto de verificación.

### **1.3.6 CAPA DE PRESENTACIÓN**

Proporciona un mecanismo de negociación de los formatos de representación (conocido como sintaxis de transferencia) para un determinado contenido del mensaje.

Este nivel elimina los problemas que puedan surgir al comunicar distintas arquitecturas, pues cada arquitectura estructura los datos de una forma específica, que no tienen porque ser compatibles. En el nivel de transporte se traducen los datos a un formato común, que se define en el mismo nivel.

### **1.3.7 CAPA DE APLICACIÓN**

Contiene una gran variedad de protocolos que son usados frecuentemente. Sobre la capa de transporte se encuentra esta capa, contiene los programas de los usuarios (aplicaciones). Las aplicaciones más comunes son: transferencia de archivos (FTP), acceso de archivos remotos (TELNET) o cuando dos personas trabajan sobre computadoras distintas, para un mismo proyecto.



La jerarquía de protocolos es una combinación de protocolos. Cada nivel de jerarquía especifica un protocolo diferente para la gestión de una función o de un subsistema del proceso de comunicación, cada nivel tiene su propio conjunto de reglas. Los protocolos definen las reglas para cada nivel en el modelo OSI.

## 1.4 PROTOCOLOS

“Un protocolo es un conjunto de reglas que permite que uno o más recursos intercambien información utilizando la red física”.<sup>5</sup> Dentro de estas reglas existen formas por las cuales se puede identificar y distinguir cada uno de los recursos y lo que ellos pueden ofrecer a todos los demás recursos de la red.

Los protocolos se clasifican en:

- Protocolos de Aplicación
- Protocolos de transporte
- Protocolos de Red

---

<sup>5</sup> <http://www.educa.ar/gob.es/cprcalat/cursosryc/redes/modulo3/unidad1.htm>.

### 1.4.1 PROTOCOLOS DE APLICACIÓN

Los protocolos de aplicación trabajan en el nivel superior del modelo de regencia OSI y proporcionan interacción entre aplicaciones e intercambio de datos. Estos pueden ser:

- APPC (Comunicación avanzada entre programas): Protocolo SNA trabajo en grupo de IBM, mayormente utilizados en los equipos AS/400. APPC se define como un protocolo de aplicación porque trabaja en el nivel de presentación del modelo OSI. Sin embargo, también se considera un protocolo de transporte porque APPC utiliza el protocolo LU 6.2 que trabaja en los niveles de transporte y de sesión del modelo OSI.
- FTAM (Acceso y gestión de la transferencia de archivos): Un protocolo OSI de acceso a archivos.
- SMTP (Protocolo básico para la transferencia de correo): Es un protocolo Internet para las transferencias de correo electrónico.
- FTP (Protocolo de transferencia de archivos): Es un protocolo para la transferencia de archivos en Internet.

- SNMP (Protocolo básico de gestión de red: Un protocolo Internet para el control de redes by componentes.
- TELNET: Un protocolo Internet para la conexión a máquinas remotas y procesar los datos localmente.
- SMBs (Bloques de mensajes del servidor) de Microsoft y clientes: Un protocolo cliente/servidor de respuesta a peticiones.
- NCP (Protocolo básico de Netware) y clientes: Un conjunto de protocolos de servicio.

#### **1.4.2 PROTOCOLOS DE TRANSPORTE**

Los protocolos de transporte facilitan las sesiones de comunicación entre equipos y aseguran que los datos se pueden mover con seguridad entre equipos. Son los siguientes:

- TCP: El protocolo de TCP/IP para la entrega garantizada de datos en forma de paquetes secuenciados.
- SPX: Parte del conjunto de protocolos IPX/SPX de Novell para datos en forma de paquetes secuenciados.

- **NetBEUI (Interfaz de usuario ampliada NetBIOS):** Establece sesiones de comunicación entre equipos (NetBIOS) y proporciona los servicios de transporte de datos subyacentes (NetBEUI).
- **ATP (Protocolo de transacciones Apple Talk) y NBP (Protocolo de asignación de nombres):** Son protocolos de Apple de sesión de comunicación y de transporte de datos.

### **1.4.3 PROTOCOLOS DE RED**

Los protocolos de red proporcionan lo que se denominan <servicios de enlace>. Estos protocolos gestionan información sobre direccionamiento y encaminamiento, comprobación de errores y peticiones de retransmisión. Los protocolos de red también definen reglas para la comunicación en un entorno de red particular como es Ethernet o Token Ring. Estos son:

- **IP:** El protocolo de TCP/IP para el encaminamiento de paquetes.
- **IPX:** El protocolo de Novell para el encaminamiento de paquetes.
- **NetBEUI:** Un protocolo de transporte que proporciona servicios de transporte de datos para sesiones y aplicaciones NetBIOS.

Para efectos de esta investigación, explicaremos a continuación los protocolos involucrados en esta.

#### **1.4.4 IP (Internet Protocol) TCP/IP**

El protocolo IP fue diseñado para interconectar sistemas basados en redes de intercambio de paquetes, permite el intercambio de bloques de datos, denominados datagramas, entre los hosts conectados a una red, cada uno de ellos tiene una dirección única denominada dirección IP.

La función de IP es encaminar datagramas a través de una serie de redes interconectadas. Este proceso se lleva a cabo pasando los datagramas desde un módulo Internet hacia otro, hasta alcanzar el destino deseado. Se entiende por módulo Internet aquellos servicios que lleva a cabo la capa de red dentro de una arquitectura TCP/IP.

El IP implementa tres funciones básicas:

- Enrutamiento
- Máscara de subred
- Fragmentación

### 1.4.4.1 ENRUTAMIENTO

Cuando se habla de enrutamiento es importante saber diferenciar entre un nombre de host, una dirección IP y una ruta. Se puede decir que el nombre indica el host que buscamos, la dirección indica dónde se encuentra y la ruta cómo llegar hasta él.

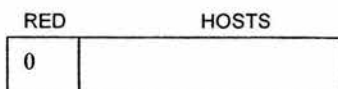
El protocolo IP trabaja con direcciones IP, el trabajo de traducir nombres de hosts a direcciones IP es labor de los protocolos de nivel superior.

Una dirección IP está formada por cuatro números enteros, cada uno de ellos de una byte y separados por un punto. Las direcciones se componen de dos partes, la primera de ellas hace referencia a una red y la segunda a un host concreto dentro de esta.

Dependiendo del número de bytes que destinemos a cada parte, nos podemos encontrar con cuatro tipos de redes son de clase A., clase B, clase C y clase D.

Las redes clase A destinan un byte para identificar la red y tres para identificar a los hosts dentro de dicha red.

Figura 3.- DIRECCIÓN DE RED CLASE A.



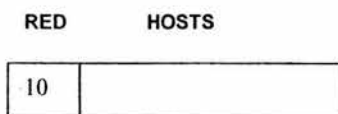
Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

El bit más significativo del byte destinado a la red tiene el valor cero, por lo que los rangos de redes posibles van desde 1 hasta 126. Mediante los tres bytes destinados a los hosts se direccionan más de 16 millones de hosts en cada red.

Ejemplo: 12.100.20.30, que representa la red 12 y el host 100.20.30 dentro de dicha red.

Las redes clase B destinan dos bytes para identificar la red y dos bytes para identificar a los hosts dentro de ella.

Figura 4.- DIRECCIÓN DE CLASE B.



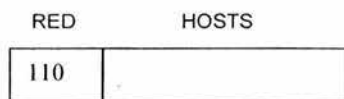
Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

Los dos bits significativos de los destinados a identificar la red tienen el valor uno y cero respectivamente. Esto implica que los rangos de redes permitidos van desde la 128.1 hasta 191.254. Mediante los dos bytes destinados a los hosts se pueden representar más de 65000 equipos.

Ejemplo: 141.17.90.23, que representa la red 141.17 y el host 90.239 dentro de ella.

Las redes clase C destinan tres bytes para identificar la red y un byte para identificar a los hosts.

Figura 5.- DIRECCION DE RED CLASE C.



Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

Los tres bits más significativos de los bytes que identifican la red valen uno, uno y cero respectivamente. Esto permite rangos que van desde 192.1.1 hasta 223.254.254 y mediante el byte destinado a los hosts se pueden identificar a 254 equipos.



Las redes clase D son aquellas direcciones IP de propósito especial, ya que está reservada para grupos de multienvío. Su primer byte puede valer cualquier número entre 224 y 239, estos dos últimos identifican la red, los tres bytes restantes identifican el número de multienvío.

#### **1.4.4.2 MÁSCARA DE SUBRED**

La parte de red de una dirección de clase A, B o C tiene un tamaño fijo, sin embargo, las diferentes empresas u organizaciones pueden tener la necesidad de variar este tamaño y decidir cuántos bits van a destinar para identificar las redes y cuántos para identificar los hosts. Por este motivo, los routers deben ser capaces de saber a priori cuántos bits se han destinado para identificar una red y así poder encaminar los paquetes en un sentido o en otro. Para llevar a cabo dicho propósito se utiliza el concepto de máscara de subred.

La máscara de subred es una secuencia de 32 bits, dentro de los cuales aquellos que tengan el valor 1 identifican la red y los que tienen el valor cero identifican los hosts.

Ejemplo : Si tenemos una máscara de subred de la forma:

11111111.00000000.00000000.00000000

Se trata de una dirección de red de clase A, ya que su primer byte es el encargado de identificar la red tiene todos sus bits a 1. Mediante una máscara se sabe que se ha destinado un byte para identificar la red y tres bytes para identificar los hosts.

Este mismo valor expresado en decimal sería:

255.0.0.0

#### **1.4.4.3 FRAGMENTACIÓN**

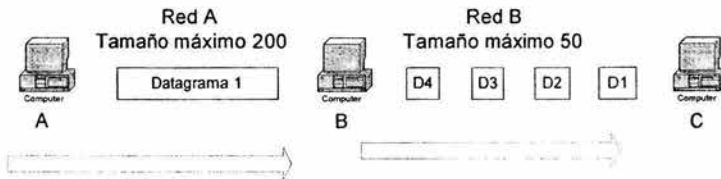
Cuando TCP/IP trabaja sobre una red de área local, como por ejemplo Ethernet, el datagrama se encapsula en el campo de información de la trama correspondiente.

Un datagrama IP preparado para su envío debe introducirse en un trama cuyo tamaño máximo está limitado por el protocolo utilizado a nivel de enlace.

La fragmentación en un datagrama IP es necesaria cuando el tamaño de dicho datagrama excede el tamaño permitido para atravesar una red y poder alcanzar su destino.

El tamaño máximo de un datagrama se denomina MTU (Maximun Transmisión Unit), y esta restricción viene dada por la red sobre la cual trabaja TCP/IP. En el caso de una red Ethernet el MTU es de 1500 bytes.

Figura 6.- FRAGMENTACIÓN DE UN DATAGRAMA.



Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

Figura 7.- FORMATO DE CABECERA IP



Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

La versión actual de IP es la 4, aunque ya existen ciertas zonas dentro de Internet donde se está experimentando con la versión 6.

La longitud de la cabecera (LC) indica el número de palabras de 32 bits que tiene la cabecera. Este número se utiliza para saber cuánto ocupa el campo de opciones, ya que por defecto, la cabecera de IP ocupa 5 palabras (160 bits).

El tamaño del datagrama informa del tamaño total expresado en palabras de 32 bits. Este tamaño incluye el campo de información.

El campo de identificación tiene especial sentido cuando se ha llevado a cabo la fragmentación. Cuando IP fragmenta, todos los datagramas resultantes de dicha fragmentación tienen un número de identificación idéntico, para que un host pueda reconocer que los fragmentos pertenecen a un mismo datagrama.

El campo flags tiene tres bits. El más significativo de los bits está reservado, el segundo bit indica si la fragmentación es posible o no. Cuando IP a fragmentado, todos los fragmentos llevan al tercer bit a 1 excepto el último fragmento, que vale 0 para indicar que es el último

El desplazamiento del segmento indica qué posición ocupan los bytes del fragmento con respecto al datagrama original.

El tiempo de vida, establece el tiempo máximo que un datagrama puede estar circulando por la red sin alcanzar su destino. En cada nodo de la red el contador se va decrementando, de manera que cuando alcanza el valor cero se descarta.

El campo protocolo permite identificar qué tipo de datos está transportando IP en su campo de información. Pueden ser los siguientes:

Figura 8.- TIPOS DE DATOS QUE TRANSPORTA EL IP.

NÚMERO	TIPO	DESCRIPCIÓN
1	ICMP	Transmite mensajes de error
2	IGMP	Para grupos de multienvío
6	TCP	Protocolo de control de transmisión
8	EGP	Utilizado para encaminar datagramas a redes externas
17	UDP	Protocolo de datagrama de usuario
88	IGRP	Protocolo de intercambio encaminamiento

Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

El campo checksum permite verificar la integridad de los datos. Se obtiene realizando el complemento a uno de todas las palabras de 16 bits de la cabecera.

El campo dirección IP origen es la dirección del host al que envió el datagrama.

El campo IP destino es la dirección del host al que va dirigido el datagrama.

#### **1.4.5 TCP (Transmission Control Protocol)**

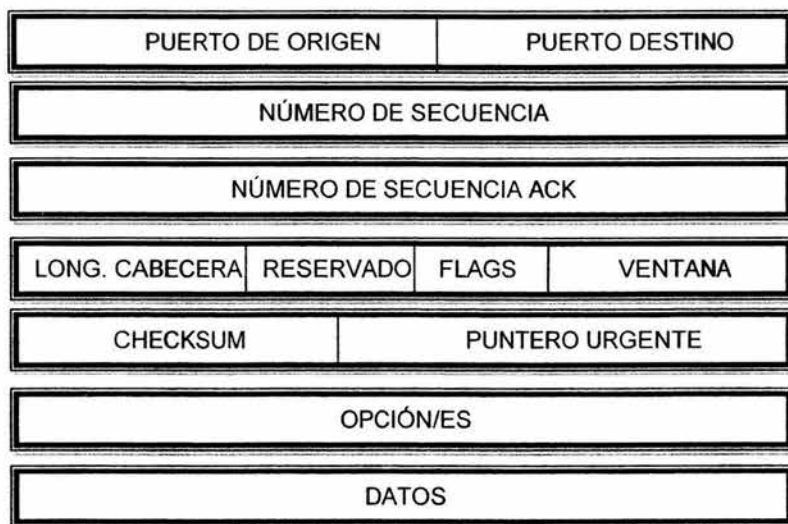
El protocolo de control de transmisión es el método más eficiente y seguro de mover tráfico de red entre un cliente y un servidor o entre subredes en general.

TCP es un protocolo orientado a la conexión que genera un circuito virtual entre dos entidades de la red y que proporciona fiabilidad extremo a extremo. Para garantizar el buen funcionamiento de la red, TCP utiliza diferentes técnicas que maximizan el rendimiento de las conexiones asegurando que los segmentos de datos que manipula tiene un tamaño óptimo, y la velocidad de envío es la más indicada para el circuito virtual establecido, utiliza una técnica conocida como acuse de recibo para garantizar la llegada de los datos a la entidad remota.

Las conexiones TCP funcionan de una forma muy parecida a como lo hacen las conexiones vía telefónica: el usuario que está a un lado de la línea inicia una comunicación y ésta debe ser aceptada por el usuario que se encuentra al otro lado.

Cuando un cliente decide establecer una comunicación con un servidor, es necesario que ambos estén de acuerdo en participar, de lo contrario la comunicación no se podrá llevar a cabo.

Figura 9.- FORMATO DE CABECERA TCP.



Fuente: López Angel, Novo Alejandro, "Protocolos de Internet", Colombia 2000.

La cabecera de un segmento TCP tiene 20 bytes de longitud, aunque este tamaño puede ser excedido en el caso de utilizar opciones adicionales.

Los dos primeros campos indican el puerto de origen y destino. En el caso de que un cliente intente realizar una conexión a un puerto de un servidor, el sistema operativo le asignará un puerto local mayor de 1024. Este número viajará en el campo indicado como puerto origen dentro de la cabecera TCP. El puerto destino será el número de puerto del servidor al cual se desea conectar el cliente.

Dentro de un segmento TCP, cada byte se enumera siguiendo un peculiar sistema que se explica a continuación:

Durante el proceso de conexión cada uno de los hosts que intervienen en una comunicación elige un número aleatorio para empezar a contabilizar los bytes que viajarán en los segmentos de datos de dicha conexión. El número aleatorio se corresponde con el primer byte del segmento TCP. Dicho número se incluye en el campo de 4 bytes denominado número de secuencia. Los sucesivos segmentos que envíen los hosts llevarán como número de secuencia el número aleatorio que se eligió en un principio más el número de bytes que se han enviado hasta el momento.



El siguiente campo de la cabecera TCP es el denominado número de secuencia ack (acknowledge number). Este campo permite que un host pueda validar los diferentes segmentos que le van llegando. Para ello, coloca en dicho campo el número de secuencia del segmento que desea validar sumándole uno, ya que éste será el byte que espera recibir en el siguiente envío.

El campo longitud de la cabecera indica el tamaño de esta, medida en múltiplos de 32 bits. Este campo es necesario debido a que la cabecera del segmento puede variar en el caso de utilizar opciones adicionales.

El campo de flags se utiliza para determinar el propósito y el contenido del segmento, su formato es el siguiente:

- URG: Indica que el segmento transporta datos urgentes. Se utiliza junto con el campo puntero urgente.
- ACK: Indica que el número que viaja en el campo número de secuencia ack de la cabecera es válido. Debido a que los datagramas no se van recibiendo en orden, únicamente se podrán confirmar aquellos segmentos que se hayan recibido.
- PSH: Indica que los datos que transporta el segmento TCP deben ser enviados a la aplicación lo antes posible y a continuación se

debe realizar una operación PUSH, está implica el envío inmediato de los datos recibidos al nivel de aplicación.

- RST: Indica que la conexión debe ser reiniciada.
- SYN: Indica el proceso de sincronización durante la conexión.
- FIN: Se activa cuando el host desea finalizar la conexión.

El campo tamaño de la ventana determina el número de bytes que un host está dispuesto a recibir sin tener que validar dicha información. Una característica importante es que el tamaño de la ventana puede variarse en cualquier momento mientras la conexión esté activa.

## 1.5 TOPOLOGÍAS DE REDES

“Topología es la forma geométrica en que están distribuidas las computadoras así como los medios de transmisión que la conectan”.<sup>6</sup> Tienen como finalidad el permitir la interconexión Física y Lógica de los nodos en una red para brindar un buen servicio de comunicación entre estos.

---

<sup>6</sup> <http://www.fuac.edu.co/autonoma/servicios/estudiantes/tele/Redes/redes.html>.

Se deben distinguir dos aspectos diferentes en el momento de considerar una topología.

- La topología Física: que es la disposición real de las máquinas, dispositivos de red y cableado.
- La topología Lógica: que es la forma en que las máquinas se comunican a través del medio físico. Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast (Ethernet) y transmisión de tokens (Token Ring).

La Topología de broadcast significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de la red. Las estaciones no siguen ningún orden para utilizar la red, sino que cada máquina accede a la red para transmitir datos en el momento en que lo necesita. Esta es la forma en que funciona Ethernet.

La transmisión de tokens controla el acceso a la red al transmitir un token eléctrico de forma secuencial a cada host. Cuando un host recibe el token significa que puede enviar datos a través de la red. Si el host no tiene datos para enviar, transmite el token hacia el siguiente host y el proceso se vuelve a repetir.

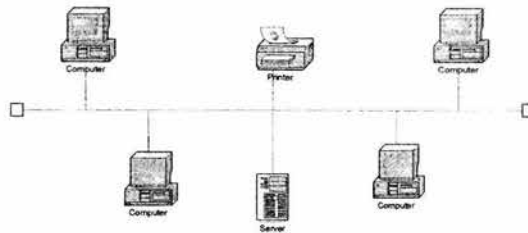
### 1.5.1 TOPOLOGÍA DE BUS

En una red de Bus, en cualquier instante una computadora es la maestra y puede transmitir, se pide a las otras computadoras se abstengan de enviar mensajes.

Para esto es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos cuando dos o más máquinas quieren transmitir simultáneamente y se genera una colisión.

El mecanismo de arbitraje puede ser centralizado o distribuido, un ejemplo de un mecanismo centralizado es la arquitectura Ethernet, cuando se detecta una colisión en el nodo de comunicación las terminales involucradas dejan de transmitir un tiempo al azar, transcurrido el tiempo lo intentan de nuevo. Ello se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 10.- CONFIGURACIÓN DE BUS.



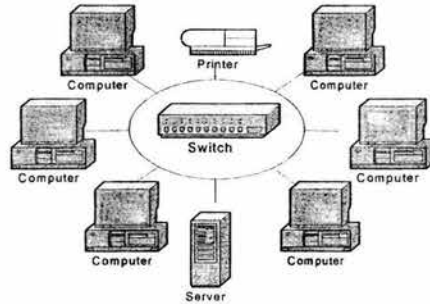
Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

## 1.5.2 TOPOLOGÍA DE ANILLO

En ella los nodos están conectados entre sí formando un anillo, de forma que cada nodo sólo tiene contacto directo con otras dos. La información avanza por el anillo en forma secuencial desde su origen a su destino en un único sentido.

En un anillo cada bit se propaga por sí mismo, sin esperar el resto del paquete al cual pertenece. Típicamente cada bit recorre el anillo entero en el tiempo que toma transmitir unos pocos bits, a veces antes de que el paquete completo se haya transmitido.

Figura 11.- CONFIGURACIÓN DE ANILLO.



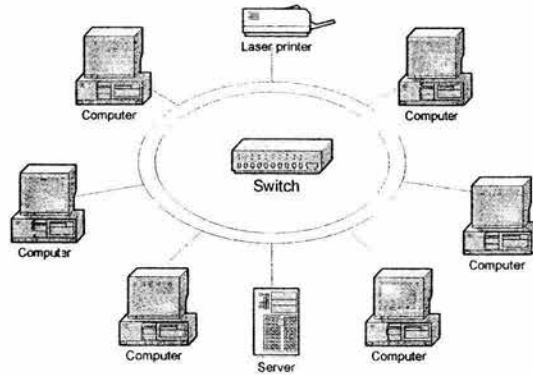
Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

### 1.5.3 TOPOLOGÍA DE ANILLO DOBLE

Este tipo de topología consta de dos anillos concéntricos, donde cada nodo de la red está conectado a ambos anillos los cuales transmiten en direcciones diferentes por cada uno de ellos.

Este tipo de topología permite aumentar o disminuir el número de nodos sin dificultad, pero a medida que aumenta el Flujo de información será menor la velocidad de respuesta de la red.

Figura 12.- CONFIGURACIÓN DE ANILLO DOBLE.

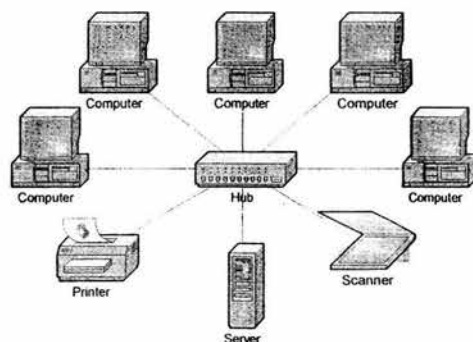


Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

### 1.5.4 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

La topología de estrella envía la señal de datos al mismo tiempo sobre todo el canal de comunicación, teniendo un ruteador para cada dirección del nodo con que cuenta la topología, cuya instalación se encuentra en el concentrador. El concentrador ejerce todas las tareas de control y posee todos los recursos comunes de la red, cuando un nodo que está conectado al nodo central de la red presenta problemas, éste no afecta la red, pero si el problema se presenta, en el nodo central el resultado es fatal, porque afecta a todas las estaciones de trabajo.

Figura 13.- CONFIGURACIÓN DE ESTRELLA.



Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

## 1.6 ARQUITECTURA DE REDES

Un protocolo es un conjunto de normas que rigen la comunicación entre las computadoras de una red. Estas normas especifican que tipo de cables se utilizarán, que topología tendrá la red, que velocidad tendrán las comunicaciones y de que forma se accederá al canal de transmisión.



Los estándares más populares son:

- Ethernet
- Fast Ethernet
- Local Talk
- Token Ring
- FDDI
- ATM

### **1.6.1 ETHERNET**

Ethernet es hoy en día el estándar para la redes de área local. Tanto Ethernet (versión 2) como el muy similar estándar IEEE802.3, definen un modo de acceso múltiple y de detección de colisiones, es el conocido carrier sense multiple access/collision detection (CSMA/CD). Cuando una estación quiere acceder a la red escucha si hay alguna transmisión en curso y si no es así transmite. En el caso de que dos redes detecten probabilidad de que emitan al mismo tiempo se producirá una colisión

pero esto queda resuelto con los sensores de colisión que detectan esto y fuerzan una retransmisión de la información.

Ethernet define de qué manera se introducirán los datos en la red. Donde se indicará el receptor, el emisor, donde irán los datos y el checksum.

Existen cuatro tipos de Ethernet:

- 10base5: Es la Ethernet original, utiliza cable coaxial grueso y transceptores insertados en él. La longitud máxima del bus es de 500m con 100 estaciones por segmento, a una distancia mínima de 2.5m entre puntos de inserción de los transceptores.
- 10base2: El costo de la instalación del coaxial y los transceptores de la red 10base5 las hacía prohibitivas para muchas empresas, lo cual indujo la utilización de un cable más fino y por lo tanto más barato, que además no necesitaba transceptores insertados en él. Por esto, también se le conoce como Ethernet fino o cheaper-net (red barata). La longitud máxima es de 185 metros y un máximo de 30 estaciones por segmento.

- 10baseT: El costo del cable coaxial fino sigue siendo mayor que el del cable telefónico de pares trenzados, como en la mayoría de edificios el tendido de las líneas de teléfono estaban hechas con cables de cuatro pares y el teléfono solo utiliza uno, se diseñó un modo de transmitir las señales Ethernet de 10Mbps/s sobre dos pares trenzados en segmentos de hasta 100 metros. Esta facilidad de aprovechar los tendidos existentes ha dado gran popularidad a este tipo de Ethernet, siendo el más utilizado en la actualidad, este tipo de Ethernet tiene una topología de estrella.
  
- 10baseF: Es la especificación Ethernet sobre fibra óptica, los cables de cobre presentan el problema de ser susceptibles tanto de producir como de recibir interferencias. Por ello, en entornos industriales o donde existen equipos sensibles a las interferencias, es muy útil poder utilizar la fibra. Normalmente, las redes Ethernet de fibra suelen tener una topología de estrella.

## 1.6.2 FAST ETHERNET

Fast Ethernet llamado, llamado también 100BASEX, es una extensión del estándar Ethernet que opera a velocidades de 100Mbps.

El estándar 100Base-T(IEEE802.3) está compuesto de cinco especificaciones de componentes: estos definen la subcapa MAC(Media Access Control), el MII (Medio Independent Interface) y tres capas físicas (100Base-T4, 100Base-TX, 100BaseFX).

SubCapa MAC: La subcapa 100Base-T MAC está basada en el protocolo CSMA/CD como lo está 10Mbps Ethernet. CSMA/CD tiene un retraso máximo de 50 microsegundos y un tamaño mínimo de trama de 512 bits. Para longitudes cortas de cable Fast Ethernet puede alcanzar rangos de datos de 100Mbps, reduce el tiempo de duración de cada bit permitiendo que la velocidad del paquete se incremente de 10Mbps a 100Mbps; el formato de la trama y la longitud es como el de 10Base-T. Además de esta subcapa mantiene las funciones de control de errores de Ethernet y no requiere de traducción de protocolo para moverse entre Ethernet y Fast Ethernet.

Media Independent Interfase (MII): Es una especificación nueva que define una interfase estándar entre la subcapa MAC y cualquiera de las tres capas Físicas (100Base-T4, 100Base-TX, 100BaseFX). Su función principal es hacer uso del rango de bit más alto y diferentes tipos de medios transparentes a la subcapa MAC. Es capaz de soportar 10Mbps y 100Mbps, puede ser implementado en un dispositivo de red tanto interna (conecta a la subcapa MAC directamente a la capa Física) como externamente.

Capa Física: Fast Ethernet puede correr a través de la misma variedad de medios que 10BaseT (UTP, STP y Fibra Óptica) pero no soporta cable coaxial. Las especificaciones definen 3 tipos de medios como una subcapa física separadas para cada tipo de medio.

### **1.6.3 LOCALTALK**

El protocolo LocalTalk fue desarrollado por Apple Computer, Inc. para ordenadores Macintosh. El método de acceso al medio es el CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Este método, similar al de Ethernet (CSMA/CD) se diferencia en que el ordenador anuncia su transmisión antes de realizarla. Mediante el uso de

adaptadores LocalTalk y cables UTP especiales se puede crear una red de ordenadores Mac a través del puerto serie.

El sistema operativo de estos establece relaciones punto a punto sin necesidad de software adicional aunque se puede crear una red cliente servidor con el software AppleShare.

Con el protocolo LocalTalk se pueden utilizar topologías bus, estrella o árbol usando cable UTP pero la velocidad de transmisión es muy inferior a la de Ethernet.

#### **1.6.4 TOKEN RING**

El protocolo Token Ring fue desarrollado por IBM a mediados de los 80. El modo de acceso al medio está basado en el traspaso del testigo (token passing). En una red Token Ring los ordenadores se conectan formando un anillo. Un testigo (token) electrónico pasa de un ordenador a otro. Cuando se recibe este testigo se está en disposición de emitir datos. Estos viajan por el anillo hasta llegar a la estación receptora.

Las redes Token Ring se montan sobre una topología estrella cableada (star-wired) con par trenzado o fibra óptica. Se puede transmitir información a 4 o 16 Mbs. Cabe decir que el auge de Ethernet está causando un descenso cada vez mayor del uso de esta tecnología.

### **1.6.5 FDDI**

Los usuarios de las redes Ethernet a 10Mbps y Token Ring a 4 o 16 Mbps se encuentran, básicamente con dos problemas:

- Saturación de red, provocada por el aumento de nodos y el uso intensivo de aplicaciones de red (servidores de ficheros, correo electrónico, acceso a bases de datos remotas, etc.).
  
- Conectividad de las diferentes redes y aplicaciones.

El objetivo de la red FDDI no es sustituir a las redes anteriores; más bien las complementa, intentando solucionar estos problemas. Además se han añadido recursos para la integración de nuevos servicios telemáticos de

voz e imagen. La red está estandarizada por el comité X3T9.5 de ANSI (American National Standards Institute ).

En la norma FDDI se define un nivel físico y un nivel de enlace de datos, usándose fibra óptica como medio de transmisión a una velocidad de 100 Mbps. La norma establece un límite máximo de 500 estaciones, 2 Km. entre estaciones y una distancia máxima total de 100 Km. FDDI se caracteriza por su topología de doble anillo:

- Un anillo primario: similar al anillo principal de Token Ring.
  
- Un anillo secundario: similar al anillo de backup de Token Ring.

Cada anillo se forma con un hilo de fibra óptica, por lo que, con un par de hilos de fibra óptica podemos formar el doble anillo FDDI.

La tecnología de FDDI sobre hilo de cobre se inició a principios de 1991. Cabletron desarrolló la tecnología necesaria para transmitir sobre



distancias de hasta 100 metros en FDDI con UTP, y hasta 150 metros con STP, sin modificar el esquema actual de codificación FDDI.

FDDI se basa en la arquitectura OSI y su especificación se divide en cuatro capas. Las dos primeras se corresponden con el nivel físico, la tercera con el control de acceso al medio y la cuarta abarca a las tres anteriores y realiza funciones de gestión.

### **1.6.6 ATM (MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONA)**

Es una de las especificaciones más recientes, permite velocidades de a partir de 156 Mbits/s llegando a superar los 560 Mbits/s. Se basa en la transmisión de pequeños paquetes de datos de 56 bytes, con una mínima cabecera de dirección que son conmutados por equipos de muy alta velocidad. La gran ventaja de esta especificación es la capacidad que tiene para transmitir información sensible a los retardos como pueden ser voz o imágenes digitalizadas combinada con datos, gracias a la capacidad de marcar los paquetes como eliminables, para que los equipos de conmutación puedan decidir que paquetes transmitir en caso de congestión de la red.

## 1.7 CLASIFICACIÓN DE REDES

El concepto genérico de red incluye multitud de tipos diferentes de redes y posibles configuraciones de las mismas, por lo que desde un principio surgió la necesidad de establecer clasificaciones que permitieran identificar estructuras de red concretas.

Las posibles clasificaciones de las redes pueden ser muchas, atendiendo cada una de ellas a diferentes propiedades, siendo las más comunes y aceptadas las siguientes:

Clasificación de las redes según su tamaño y extensión:

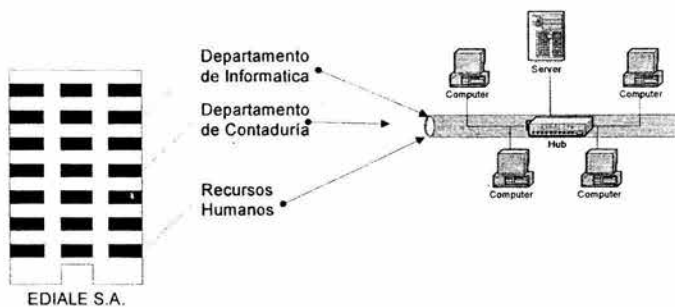
- Redes de Área Local.
- Redes de Área Campus.
- Redes de Área Metropolitana
- Redes de Área Extensa.
- Redes del Área Global.

## 1.7.1 REDES DE ÁREA LOCAL

Una Red de Área Local es una red de datos de recursos compartidos que permite que dispositivos de cómputo intercambien datos y se puedan interconectar entre sí, para permitir la comunicación entre ellos, este tipo de redes están restringidas en áreas geográficas relativamente pequeñas, (departamentales u oficinas).

La necesidad de compartir recursos hace de este tipo de redes, el sistema de comunicación más apropiado para cualquier tipo de institución, donde se puede compartir todos los recursos de cómputo.

Figura14.- DIAGRAMA DE UNA RED DE ÁREA LOCAL.



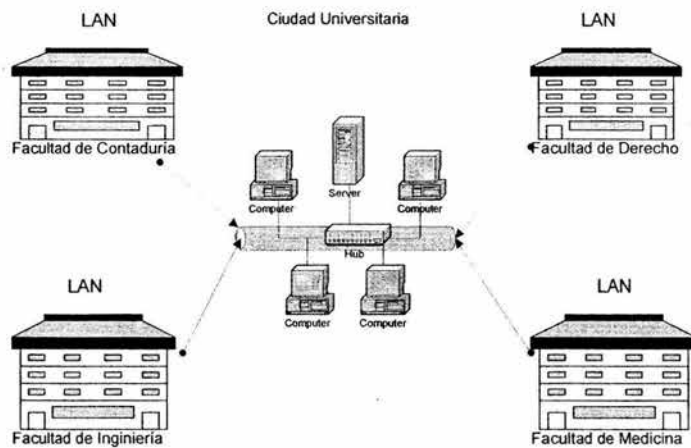
Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

## 1.7.2 REDES DE ÁREA CAMPUS

Una Red de Área Campus es una colección de Redes Locales dispersadas geográficamente dentro de un campus (universitario, oficinas de gobierno, maquilas o industrias) pertenecientes a una misma entidad en una área delimitada en kilómetros.

Utiliza comúnmente tecnologías tales como FDDI y Gigabit Ethernet para conectividad a través de medios de comunicación tales como fibra óptica.

Figura 15.- DIAGRAMA DE UNA RED CAMPUS.



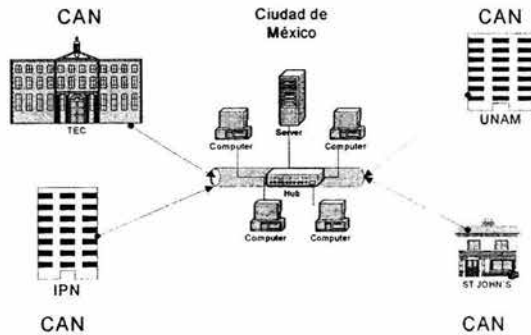
Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

La figura anterior representa un campus universitario el cual está compuesto por diferentes facultades, cada una de estas emplea una red de área local, por lo tanto, a la unión de estas redes locales se le denomina CAN.

### **1.7.3 REDES DE ÁREA METROPOLITANA**

Las redes de área metropolitana conectan segmentos de red local de una área específica, como un campus, un polígono industrial o una ciudad, se basa en la conexión de redes locales que expande el servicio en un área metropolitana, el soporte de la conexión de las redes se basa en el servicio de líneas dedicadas de las compañías telefónicas, en la actualidad crece el interés en redes inalámbricas y redes interconectadas por troncales de Fibra Óptica. La unión a las MANs se realiza mediante el uso de ruteadores o convertidores de protocolos como los Gateways.

Figura 16.- DIAGRAMA DE UNA RED DE ÁREA METROPOLITANA.

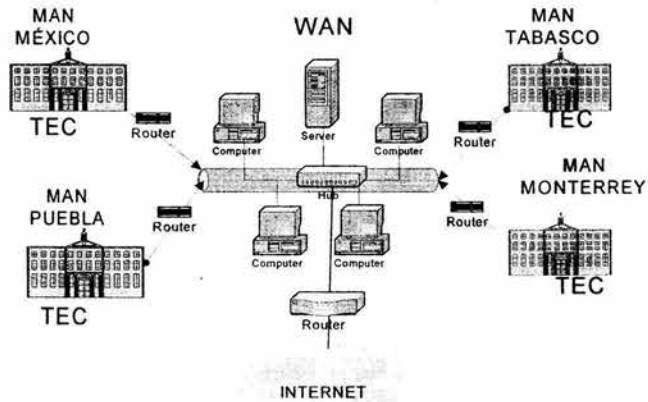


Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

#### 1.7.4 REDES DE ÁREA AMPLIA

Una red de gran área WAN, es aquella que interconecta una variedad de nodos de acceso o puntos de presencia geográficamente dispersos, tanto a nivel local como nacional e internacional. En este tipo de red es muy utilizada la conexión por satélite o por fibra óptica.

Figura 17.- DIAGRAMA DE UNA RED DE ÁREA AMPLIA.

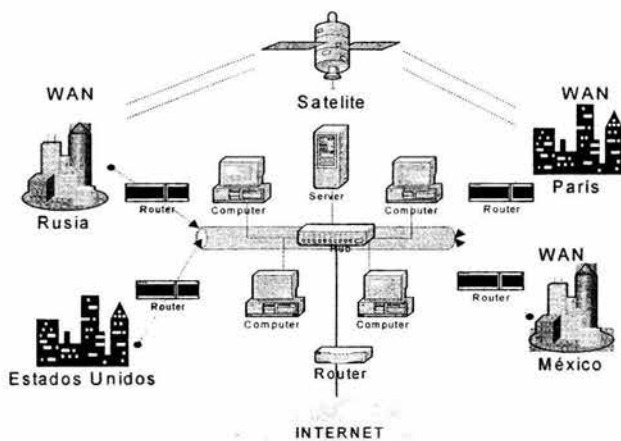


Fuente: Pérez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

### 1.7.5 REDES GLOBALES

Una Red Global es una red de redes, vinculadas mediante ruteadores gateways. Un gateway o pasarela es un equipo especial que puede traducir información entre sistemas con formato de datos diferentes. Su tamaño puede ser desde 10000 kilómetros en adelante, y su ejemplo más claro es Internet, la red mundial.

Figura 18.- DIAGRAMA DE UNA RED GLOBAL.



Fuente: Perez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.



**CAPÍTULO II**  
**ELEMENTOS DE CONECTIVIDAD**

## 2.1 CONCEPTO

Los elementos de conectividad son dispositivos que nos permiten llevar a cabo la comunicación entre redes.<sup>7</sup>

Se emplean dispositivos para conectar pequeñas redes de área local (LAN) en una red de área extensa (WAN). Cada uno de estos tiene su propia funcionalidad junto con algunas limitaciones. Se pueden utilizar para extender la longitud del medio de red o para proporcionar acceso a una red mundial en Internet. Los dispositivos utilizados para extender las LAN incluyen concentradores, repetidores, bridges, routers y gateways.

A continuación se presenta una breve descripción de algunos de los principales elementos de conectividad.

## 2.2 MÓDEM

“Un Módem es un dispositivo que permite a los equipos comunicarse a través de una línea telefónica”.<sup>8</sup>

Cuando los equipos están demasiado alejados como para conectarse a través de un cable estándar, se puede llevar a cabo la comunicación entre ellos mediante un módem. En un entorno de red, los módems actúan

---

<sup>7</sup> Pérez G. Edison, Suárez R. Ma. Alejandra, Universidad St. John's, 2004.

<sup>8</sup> [http://www.fmc.axarnet.es/redes/tema\\_07.htm](http://www.fmc.axarnet.es/redes/tema_07.htm).

como un medio de comunicación entre redes y como una forma de conectar al mundo que existe más allá de red de área local.

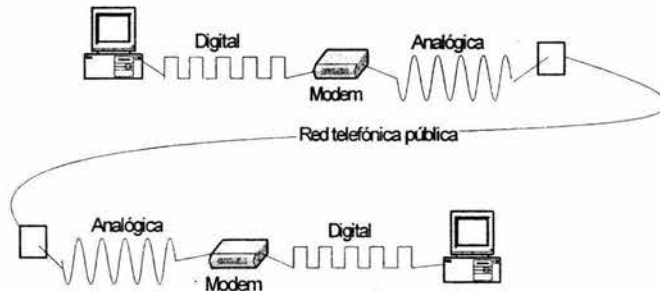
Los equipos no se pueden conectar directamente a través de una línea telefónica, puesto que estos se comunican enviando pulsos digitales y una línea telefónica sólo puede enviar ondas analógicas.

Una señal digital tiene un formato binario. La señal puede tener un valor de 0 ó 1. Una señal analógica se puede esquematizar como una curva suavizada que puede representar un rango infinito de valores.

El módem que se encuentra en el PC emisor convierte las señales digitales en ondas analógicas y transmite estas a través de una línea telefónica. El módem que recibe la señal convierte las señales analógicas que le llegan en señales digitales para que las reciba la PC.

En otras palabras un módem emisor Modula las señales digitales en señales analógicas y un módem receptor Remodula las señales que recibe en señales digitales.

Figura 19.- FUNCIONES DE UN MÓDEM.



Fuente: [http://fmc.axarnet.es/redes/tema\\_07.htm](http://fmc.axarnet.es/redes/tema_07.htm).

Las ventajas de este dispositivo son:

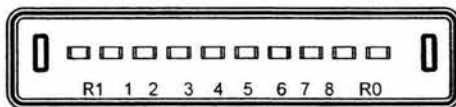
- Sólo utiliza los recursos del propio puerto serie al que están conectados.
- Disponen de indicadores luminosos que nos informan del estado de la conexión y del propio módem.
- Se puede reiniciar sin necesidad de hacer un reset o simplemente apagar cuando no lo utilizamos.

## 2.3 CONCENTRADORES MAU

La unidad de acceso multiestación es un dispositivo que proporciona el punto de conexión para múltiples nodos. Contiene un anillo interno que se extiende a un anillo externo.

Cuando la MAU detecta que un nodo se ha desconectado (por haberse roto el cable, por ejemplo), puentea su entrada y su salida para así cerrar el anillo. Un concentrador de cableado utilizado en las redes de área local de token ring, puede soportar hasta 8 computadoras.

Figura 20.- CONCENTRADOR MAU.



Fuente: <http://polaris.lcc.uma.es/~eat/services/lan/lan.html#link51>.

## 2.4 CONCENTRADORES (HUBS)

El hub es un concentrador central que proporciona la conmutación de datos a los equipos conectados dentro de una misma red, con el mismo tipo de protocolo, puede utilizarse también como repetidor de señal.

Este tipo de dispositivo une redes entre sí o distintas, estas últimas deben ser con el mismo tipo de protocolo. Para ampliar el número de usuarios de una red se pueden conectar dos o tres hubs entre sí.

El problema de hub es que reparte el ancho de banda entre el número de puertos que en ese momento estén funcionando, por lo que a mayor número de usuarios, menor será el ancho de banda disponible para cada uno. Esto se soluciona con la instalación de un switch.

El hub utiliza dos tipos de técnicas:

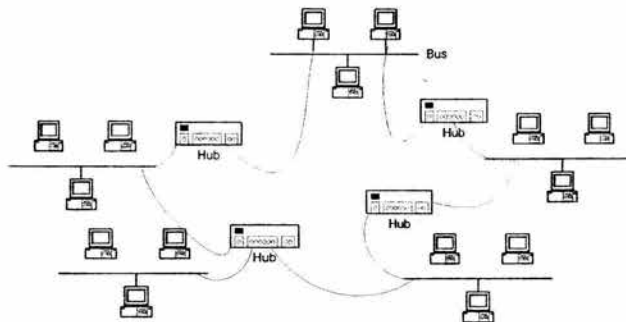
- Técnica en cascada: Consiste en que el último puerto del concentrador de una red se conecta a otro puerto del concentrador de la red a la que se va unir. En realidad puede conectarse de cualquier puerto, pero en algunos concentradores presenta un botón que afecta al último puerto del concentrador conmutando los cables de transmisión y recepción que se conectan a dicho puerto.

Cuando se cascadea la velocidad se divide entre cada uno de los conectores de los hubs.

- Técnica de concentradores apilables: los concentradores no se conectan por medio de puertos, sino por bus que tienen integrados en la parte trasera del aparato, se maneja como si fuera un solo hub y no se deteriora la velocidad.

Las técnicas anteriores nos sirven para ampliar el segmento de red.

Figura 21.- COMUNICACIÓN ENTRE HUBS.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

## 2.5 REPETIDORES

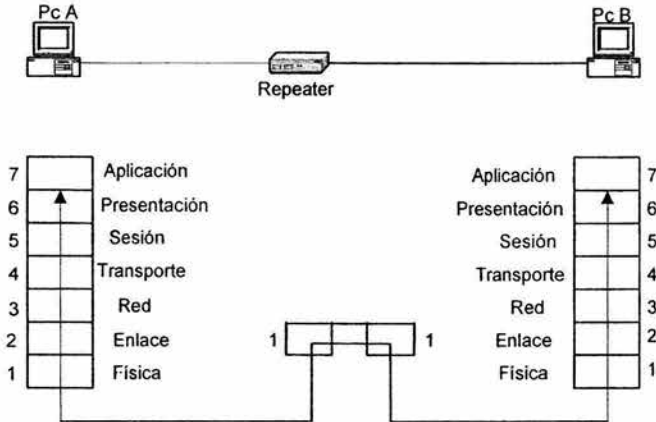
Un repetidor es un dispositivo electrónico que opera sólo en la capa física del modelo OSI, su función consiste en extender la cobertura física de una red, pero no cambia la funcionalidad de la misma.

Sus principales características son:

- Conectan a nivel físico dos intranets, o dos segmentos de intranet. Hay que tener en cuenta que cuando la distancia entre dos hosts es grande, la señal que viaja por la línea se atenúa y hay que regenerarla.
- Permiten resolver problemas de limitación de distancias en un segmento de intranets.
- Se trata de un dispositivo que únicamente repite la señal transmitida evitando su atenuación; de esta forma se puede ampliar la longitud del cable que soporta la red.
- Al trabajar al nivel más bajo de la pila de protocolos obliga a que los dos segmentos que interconecta tengan el mismo acceso al medio y trabajen con los mismos protocolos.



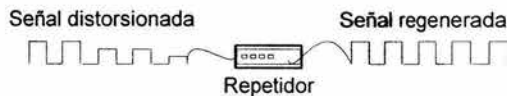
Figura 22.- INTERACCIÓN DEL REPETIDOR Y EL MODELO OSI.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

Este tipo de dispositivo regenera una señal a niveles más óptimos, es decir, cuando un repetidor recibe una señal muy débil o corrompida, crea una copia bit por bit de la señal original. La posición de un repetidor éste debe operar antes de que la señal se debilite. En el caso de una red local la cobertura máxima del cable UTP es de 100m.

Figura 23.- FUNCIONES DE UN REPETIDOR.

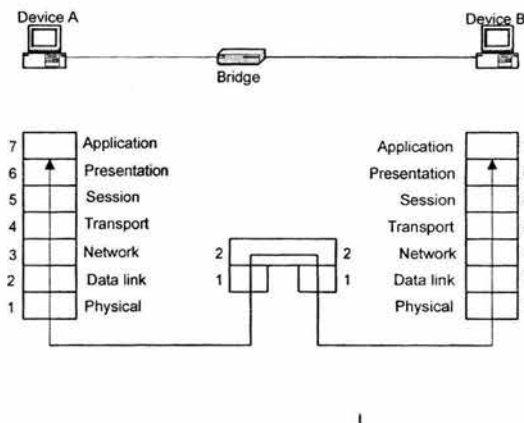


Fuente: [http://fmc.axarnet.es/redes/tema\\_07.htm](http://fmc.axarnet.es/redes/tema_07.htm).

## 2.6 BRIDGES

Los puentes estuvieron disponibles en el mercado a principios de los años 80. En ese entonces se usaban para conectar y habilitar el ruteo de paquetes entre redes homogéneas, en la actualidad se usan entre redes no homogéneas. Operan tanto en la capa física como la de enlace de datos del modelo de referencia OSI.

Figura 24.- INTERACCIÓN DEL BRIDGE Y EL MODELO OSI.



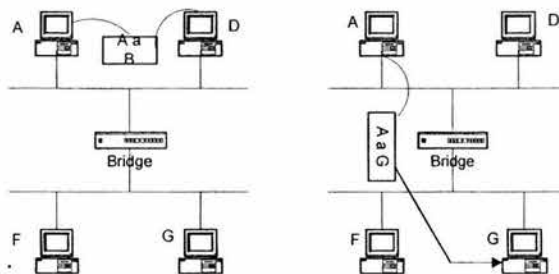
Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

Estos equipos se utilizan para interconectar segmentos de red, (amplía una red que ha llegado a su máximo, ya sea por distancia o por el número de equipos) y se utilizan cuando el tráfico no es excesivamente alto en las redes pero interesa aislar las colisiones que se produzcan en los segmentos interconectados entre sí.

Este tipo de dispositivos dividen una red muy grande en pequeños segmentos. Pero también pueden unir redes separadas. Como un puente opera en la capa de enlace de datos, proporciona acceso a todas las direcciones físicas y a todas las estaciones conectadas a él. Cuando una trama entra a un puente, el puente no sólo regenera la señal sino también verifica la dirección del nodo.

En cuanto un puente encuentra un paquete, lee las direcciones contenidas en la trama y compara esa dirección con la tabla de todas las direcciones y de las estaciones en ambos segmentos, cuando encuentra una correspondencia, descubre a que segmento la estación pertenece y envía el paquete sólo a ese segmento.

Figura 25.- COMUNICACIÓN ENTRE BRIDGES.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

## 2.7 SWITCH

Los switches son otro dispositivo de interconexión de capa de enlace de datos que puede ser usado para preservar el ancho de banda en la red al utilizar la segmentación, son usados para reenviar paquetes a un segmento particular utilizando el direccionamiento de hardware MAC, debido a que los switches son basados en hardware, estos pueden conmutar paquetes más rápido que un hub.

El switch garantiza que cada uno de sus puertos va a ofrecer el mismo ancho de banda. La función de estos dispositivos es que envían y distribuyen el tráfico de paquetes de información con base en sus direcciones MAC.

Existen diferentes tipos de switch:

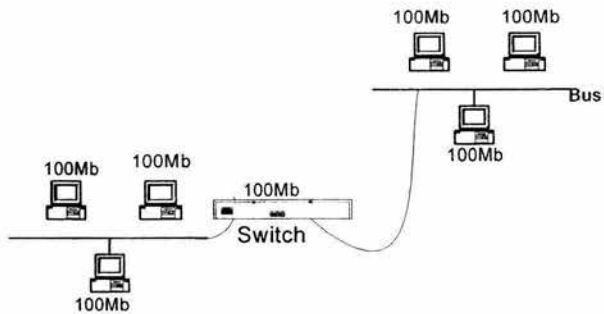
Los Switch ATM (Modo de Transferencia Asíncrona) ofrecen una conmutación a alta velocidad y anchos de banda que pueden incrementarse en el grupo de trabajo, soportan aplicaciones de voz, video y datos y están diseñados para conmutar unidades de información de tamaño fijo que se llaman celdas.

Switch LAN (Redes de Área Local) este se utiliza para interconectar segmentos múltiples de LAN. La conmutación en LAN representa una

comunicación dedicada, libre de colisiones entre los dispositivos de la red, que pueden soportar múltiples tareas simultáneas, están diseñados para conmutar tramas de datos a altas velocidades.

Una de las características de la conmutación en la capa de red del modelo OSI, es que, reduce el tiempo de procesamiento en cada ruta del router pero esto no es muy usual. Por ejemplo: a un router le toma un milisegundo poder procesar un paquete, mientras que los conmutadores/switches realizan este tiempo en cuestión de microsegundos.

Figura 26. - COMUNICACIÓN ENTRE SWITCH.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

## 2.8 GATEWAY

Los gateway activan la comunicación entre diferentes arquitecturas y entornos. Se encarga de empaquetar y convertir los datos de un entorno a otro, de forma que cada uno pueda entender los datos del otro.

Un gateway manipula la información para que corresponda con los requerimientos del sistema destino. Los gateways pueden modificar el formato de un mensaje para que se ajuste al programa de aplicación en el destino de transferencia.

Un gateway enlaza dos sistemas que no utilizan los mismos:

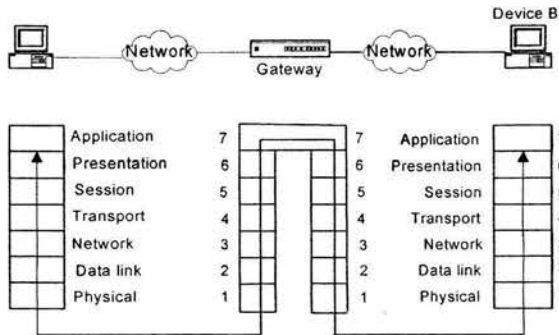
- Protocolos de comunicaciones.
- Estructuras de formateo de datos.
- Lenguajes.
- Arquitecturas.

Los gateways interconectan redes heterogéneas; por ejemplo, pueden conectar un servidor Windows NT de Microsoft a una Arquitectura de red de los sistemas IBM(SNA).

Algunos gateways utilizan los siete niveles del modelo OSI, pero, normalmente, realiza la conversión de protocolo en el nivel de aplicación.

No obstante, el nivel de funcionalidad varía ampliamente entre los distintos tipos de gateways.

Figura 27.- INTERACCIÓN DEL GATEWAY CON EL MODELO OSI.

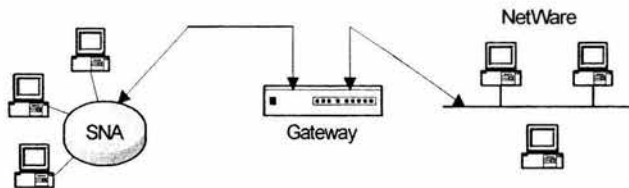


Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

Un uso habitual de los gateways es actuar como traductores entre equipos personales y entornos de grandes sistemas, en un host que conecta los equipos de una LAN con los sistemas de PC's o grandes entornos (mainframe) que no reconocen los equipos conectados a la LAN.

Normalmente, los gateways se dedican en la red a servidores. Pueden utilizar un porcentaje significativo del ancho de banda disponible para un servidor, puesto que realizan tareas que implican una utilización importante de recursos, tales como las conversiones de protocolos. Si un servidor gateway se utiliza para múltiples tareas, será necesario adecuar las necesidades de ancho de banda y de RAM o se producirá una caída del rendimiento de las funciones del servidor.

Figura 28.- COMUNICACIÓN DE REDES POR MEDIO DEL GATEWAY.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

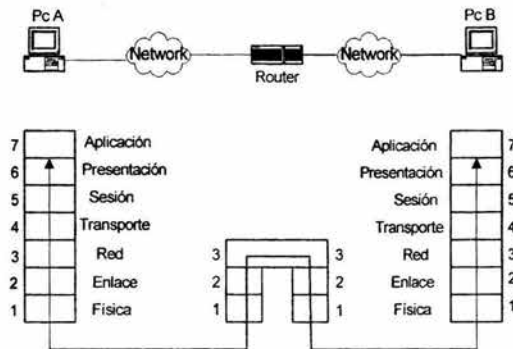
## 2.9 ROUTERS

Los ruteadores operan en la capa física de red, así como en la capa de enlace datos del modelo OSI, la función de estos es organizar una red grande en términos de segmentos lógicos. Cada segmento de red es



asignado a una dirección, así que cada paquete de información tiene tanto dirección destino como dirección fuente.

Figura 29.- INTERACCIÓN DEL ROUTER Y EL MODELO OSI.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

Cuando se envía un e-mail al otro lado del mundo, ¿Cómo sabe el mensaje llegar hasta ese punto y no a cualquiera de los otros millones de computadoras conectadas? Gran parte del trabajo de llevar un mensaje de un punto a otro es realizado por los routers . Router quiere decir "buscador" del camino o la ruta.

A diferencia de una red local de tipo Ethernet , en la que un mensaje de una persona a otra se transmite a todas las computadoras de la red, y solo lo recoge el que se identifica como destinatarios, en Internet, el

volumen es tan alto que sería imposible que cada computadora recibiera la totalidad del tráfico que se mueve para seleccionar sus mensajes, así que podríamos decir que el router en vez de mover un mensaje entre todas las redes que componen Internet, solo mueve el mensaje entre las dos redes que están involucradas, la del emisor y la del destinatario.

Hay varios tipos de routers:

- Si usamos un PC con Windows 98 o superior para compartir una conexión a Internet, ese PC estará haciendo una funcionalidad de router básico. Tan solo se encargará de ver si los paquetes de información van destinados al exterior a otro PC del grupo.
- Los routers más sofisticados, y de hecho los más utilizados, hacen algo más, entre otras cosas protegen nuestra red del tráfico exterior, y son capaces de manejar bastante más tráfico. Es por ello que son la opción más típica en pequeñas redes y en usuarios domésticos, como los que usan en Prodigy Inifinitum.
- Los routers más potentes, que se están repartidos por todo internet para gestionar el tráfico, manejan un volumen de millones de paquetes de datos por segundo y optimizan al máximo los caminos entre origen y destino.

En Internet como ya se ha mencionado, hay miles de routers que trabajan, junto con el nuestro, para buscar el camino más rápido de un punto a otro. Si tenemos un router en nuestra conexión a Internet, este buscará el router óptimo para llegar a un destinatario, y ese router óptimo, buscará a su vez el siguiente óptimo para llegar al destinatario.

Tanto los routers medianos como los más sofisticados permiten configurar que información deseamos que pueda entrar o salir de nuestro PC o red. En caso de que deseemos ampliar las posibilidades de control deberemos añadir un dispositivo llamado Firewall, se explicará sus funciones más adelante en este mismo capítulo.

El ruteador realiza dos funciones básicas:

- La determinación de trayectorias óptimas de ruteo.- Para facilitar el proceso de la determinación de la trayectoria los algoritmos de ruteo inicializan y conservan tablas de ruteo, que contienen información acerca de todas las rutas.

Los algoritmos de ruteo alimentan las tablas de ruteo con una gran variedad de información. Las asociaciones de salto destino/próximo informan al ruteador que se puede llegar a un destino particular de manera óptima enviando el paquete a un ruteador particular que presente el próximo salto en el camino a su destino final. Cuando un ruteador recibe un paquete entrante, verifica la dirección de destino e intenta asociar esta dirección con el siguiente salto.

La siguiente figura muestra una tabla de **ruteo de salto destino/próximo**.

Figura 30.- TABLA DE RUTEO.

Para conectar con la red	Enviar hacia
27	Nodo A
57	Nodo B
17	Nodo C
24	Nodo A
52	Nodo A
16	Nodo B
26	Nodo A

Fuente: Ford Merilee, H.Kim Lew, Spanier Steve, Tim Stevenson,  
Tecnologías de Interconectividad de redes, México 1998.

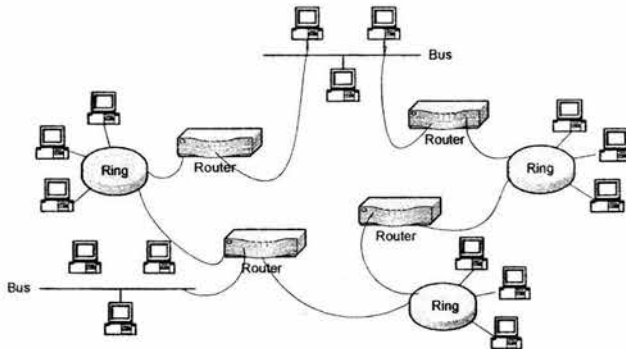
Las tablas de ruteo también pueden contener otra información, como son los datos acerca de la conveniencia de una trayectoria. Los ruteadores comparan medidas para determinar las rutas óptimas y estas medidas difieren en función del diseño del algoritmo de ruteo que se utilice.

Conforme examina la dirección del protocolo de destino del paquete, el ruteador determina si sabe o no cómo direccionar hacia el siguiente salto. Si el ruteador no sabe cómo direccionar el paquete, lo elimina. Más si

sabe cómo direccionarlo, cambia la dirección física de destino a la correspondiente del salto siguiente y transmite el paquete.

De hecho el salto siguiente puede ser el último host destino. Si no es así, el salto siguiente suele ser otro ruteador que ejecuta el mismo proceso de decisión, a medida que el paquete viaja a través de la red, su dirección física cambia, pero su dirección de origen y destino se mantiene constante en el protocolo.

Figura 31.- COMUNICACIÓN ENTRE ROUTERS.



Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>.

## 2.10 FIREWALLS

Un Firewall es un sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet. Este determina quien puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la organización.

Para que un firewall sea efectivo, todo tráfico de información a través del Internet deberá pasar a través del mismo donde podrá ser inspeccionada la información, podrá únicamente autorizar el paso del tráfico, y el mismo podrá ser inmune a la penetración, pero en este punto tiene una desventaja, este sistema no puede ofrecer protección alguna una vez que el agresor lo transpasa o permanece entorno a este.

Beneficios de un firewall:

- Los firewalls en Internet administran los accesos posibles del Internet a la red privada. Sin un firewall, cada uno de los servidores propios del sistema se exponen al ataque de otros servidores en el internet. Esto significa que la seguridad en la red privada depende de la dureza con que cada uno de los servidores cuenta.
- El firewall permite al administrador de la red, mantener al margen los usuarios no-autorizados fuera de la red, prohibiendo

potencialmente la entrada o salida al vulnerar los servicios de la red, y proporcionar la protección para varios tipos de ataques posibles. Uno de los beneficios clave en internet es que ayuda a simplificar los trabajos de administración, una vez que se consolida la seguridad en el sistema firewall, es mejor que distribuirla en cada uno de los servidores que integran la red privada.

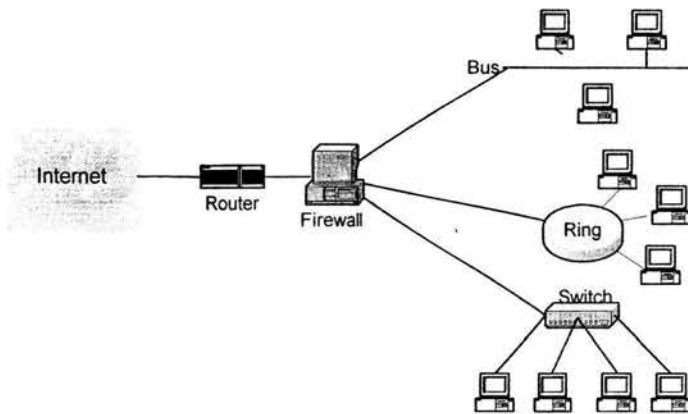
- Ofrece un punto donde la seguridad puede ser monitoreada y si aparece alguna actividad sospechosa, este generará una alarma ante la posibilidad de que ocurra un ataque, o suceda algún problema en el tránsito de los datos. Esto se podrá notar al acceder la organización al internet, la pregunta general es "sí" pero "cuando" ocurrirá el ataque. Esto es extremadamente importante para que el administrador audite y lleve una bitácora del tráfico significativo a través del firewall.

Finalmente, el firewall puede presentar los problemas que genera un punto de falla simple. Enfatizando si este punto de falla se presenta en la conexión al internet, aun así la red interna de la organización puede seguir operando, únicamente el acceso a Internet está perdido.

La preocupación principal del administrador de red, son los múltiples accesos, que se pueden registrar con un monitor y un firewall en cada punto de acceso que posee la organización hacia el internet. Estos dos

puntos de acceso significa dos puntos potenciales de ataque a la red interna que tendrán que ser monitoreados regularmente.

Figura 32.- COMUNICACIÓN DE REDES POR MEDIO DE UN FIREWALL.



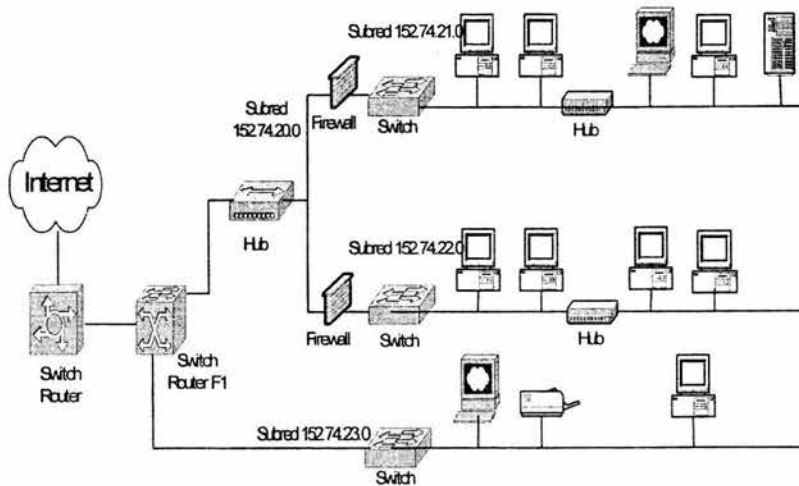
Fuente: <http://www.drts-pr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.html>

Se concluye que estos dispositivos es parte de una política de seguridad completa que crea un perímetro de defensa diseñada para proteger las fuentes de información. Esta política de seguridad podrá incluir publicaciones con las guías de ayuda donde se informe a los usuarios de sus responsabilidades, normas de acceso a la red, política de servicios en



la red, política de autenticidad en acceso remoto o local a usuarios propios de la red, reglas de encriptación de datos y discos.

Figura 33.- CONEXIÓN DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS DE UNA RED LAN.



Fuente: <http://www.die.udec.cl/~redes/apuntes/myapuntes/>.

**CAPÍTULO III**  
**MEDIOS DE TRANSMISIÓN**

### 3.1 CONCEPTO

El propósito de los medios de transmisión es transportar información de un lugar a otro.

Para propagarse, una señal debe de viajar a través de un medio, llamado medio de transmisión. Para su estudio estos se clasifican como: Guiados y No Guiados.

Los medios Guiados se fabrican de forma que las señales se confinan a un canal de transmisión estrecho y que se puede predecir su comportamiento. Son habituales los cables de par trenzado, cables coaxiales, y cables de fibra óptica.

Los medios No Guiados son parte del entorno natural, a través de los cuales se transmiten las señales en forma de ondas electromagnéticas. Las frecuencias habituales de estas señales cubren el espectro radioeléctrico.

### 3.2 ANCHO DE BANDA

Un medio físico se convierte en un canal cuando se le acopla un transmisor en un extremo, un receptor en el otro y si es necesario, para evitar el excesivo deterioro de la señal transmitida, unos repetidores intermedios.

Sin embargo cuando se transmite una señal por estos canales de comunicación, ésta puede sufrir pérdidas de energía dependiendo de las frecuencias que componen a esa señal. Esto ocurre porque cada medio de transmisión posee una respuesta en frecuencia característica.

Por esta razón un medio de transmisión permitirá el paso de las señales compuestas por un determinado rango de frecuencias.

Como ya se mencionó, los medios de transmisión pueden ser clasificados como: Físicos (Guiados) y No Físicos (No Guiados).

Los medios físicos se fabrican de forma que las señales se confinan a un canal de transmisión estrecho. Ejemplos de estos medios son:

- Coaxial
- Par Trenzado
- Fibra Òptica
- Sistemas Radioenlaces
- Satèlites

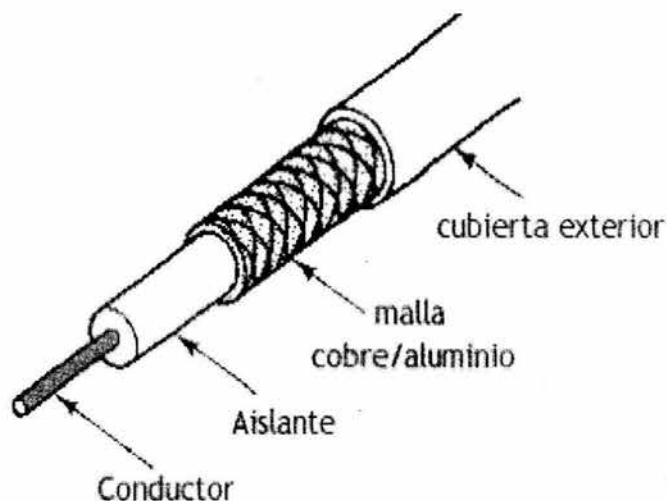
ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

### 3.3 CABLE COAXIAL

Un cable coaxial consiste en un alambre de cobre rìgido como núcleo, rodeado por un material dieléctrico, el cual a su vez está forrado por un conductor cilíndrico, que con frecuencia es una malla metálica de tejido fuertemente trenzado de forma helicoidal. El conductor es después cubierto con una envoltura protectora de plástico.

El material dieléctrico define de forma importante la capacidad del cable coaxial en cuanto a velocidad de transmisión por el mismo.

Figura 34.- ESTRUCTURA DE UN CABLE COAXIAL.



Fuente: [http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20\(twisted%20pair\)](http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20(twisted%20pair)).

### 3.3.1 APLICACIONES DEL CABLE COAXIAL

El cable coaxial tiene una amplia aplicación en los diferentes tipos de redes de transmisión de datos.

Las dos clases de cable coaxial más utilizados son:

- Cable coaxial de banda base : Es el que se usa comúnmente para la transmisión de datos digitales, tiene una impedancia de 50 Ohms. Su constitución y blindaje le confieren una buena combinación de

elementos de banda ancha y excelente inmunidad al ruido. Puede alcanzar una distancia de 1 km hasta 2 Gbps. Se denominan como RG-62 ó RG-58 según el tipo de red de datos donde se vayan a usar, por ejemplo Ethernet.

- El cable coaxial de banda ancha: Transporta señales analógicas y es el cableado estándar de los sistemas de televisión por cable. El término banda ancha viene del mundo de la telefonía donde cualquier señal con un ancho de banda mayor de 4Khz es de este tipo. Tiene una impedancia estándar de 75Ohms y puede llegar a un ancho de banda de hasta 300-450Mhz en distancias hasta 100Kms o más con amplificadores. También se le conoce como cable CATV.
- Los sistemas de transmisión en telefonía definen como primer estándar el uso del cable coaxial como medio de transmisión en los sistemas PDH.

### 3.4 PAR TRENZADO

Uno de los primeros medios de transmisión y todavía el más común es el par trenzado (Twisted Pair).

Los pares se usan tanto para transmisión de señales analógicas como digitales. El ancho de banda depende del grosor del cable, de la distancia y de los factores de ruido que lo afecten.

Las variantes del cable par trenzado son:

- UTP (Unshielded Twisted Pair) par trenzado no blindado.
- STP (Shielded Twisted Pair) par trenzado blindado.
- FTP (Foiled Twisted Pair) par trenzado forrado.

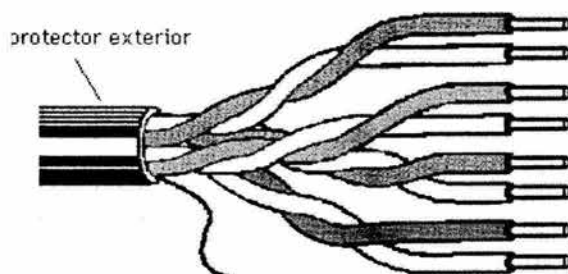
La estructura del cable UTP es de la siguiente manera:

El cable está compuesto internamente por un conductor que es el alambre electrolítico recocado, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo de la aislación coloreada existe otra capa de aislación



también de polietileno, que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión del cable. El conducto solo tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro y más la aislación el diámetro puede superar el milímetro.

Figura 35.- CABLE UTP.



Cable UTP (4 pares)

Fuente: [http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20\(twisted%20pair\)](http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20(twisted%20pair))

Figura 36 .-FORMACIÓN DE LOS PARES

Número de Par	Color Conductor 1	Color Conductor 2
1	Blanco	Azul
2	Blanco	Anaranjado
3	Blanco	Verde
4	Blanco	Marrón
5	Blanco	Gris oscuro
6	Rojo	Azul

Fuente: ALCATEL, Diplomado en Telecomunicaciones, México 2000

Una vez fabricados unitariamente y aislados, los cables se trenzan en cables de acuerdo al color de cada uno de ellos. Aún así estos se vuelven a unir a otros formando estructuras mayores: los pares se agrupan en subgrupos, los subgrupos se agrupan en grupos, los grupos se agrupan en superunidades, y las superunidades se agrupan en el denominado cable.

Estos cables a su vez se subdividen por categorías de acuerdo a sus características de capacidad de transmisión e inmunidad a afectos del ruido. La EIA (Electronic Industries Standard) publica su estándar EIA568, denominado Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, que en

su apartado A, define las categorías de los diferentes tipos de cable par trenzado.

Figura 37 .- CATEGORÍAS DE PAR TRENZADO.

UTP Categoría 1: Diseñada para teléfonos.
UTP Categoría 2: Transmisión de voz y datos para frecuencias de hasta 4 Mbps.
UTP Categoría 3.- Transmisión de voz y datos para frecuencias de hasta 16 Mbps.
UTP Categoría 4.- Transmisión de voz y datos para frecuencias de hasta 20Mbps.
UTP Categoría 5: Transmisión de voz y datos para frecuencias de hasta 100 Mbps.

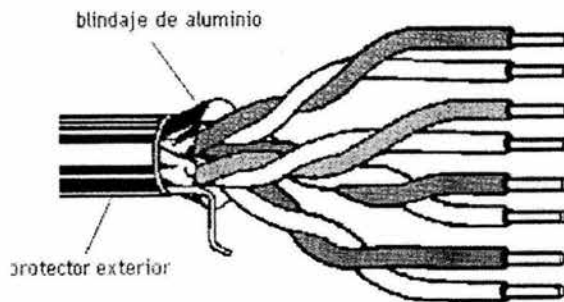
Fuente: ALCATEL, Diplomado en Telecomunicaciones, México 2000

Actualmente el cable UTP de 8 hilos categoría 5 es empleado para redes, es decir cuatro pares trenzados formando una sola unidad. Estos cuatro pares vienen cubiertos por una vaina plástica que mantiene el grupo unido, mejorando la resistencia ante interferencias externas. Cada uno de los cuatro pares tiene un color diferente, pero a su vez, cada par tiene un cable de un color específico y otro blanco con algunas franjas del color de su par.

El cable STP, tiene un blindaje especial que forra a los 4 pares y comúnmente se refiere al cable par trenzado de 150 ohm definido por IBM

utilizado en redes Token Ring. El blindaje está diseñado para minimizar la radiación electromagnética (EMI, electromagnetic interference) y la diafonía. Los cables STP de 150 ohm no se usan para Ethernet. Sin embargo, puede ser adaptado a 10Base-T, 100Base-TX, and 100Base-T2 Ethernet instalando un convertidor de impedancias que convierten 100 ohms a 150 ohms de los STPs.

Figura 38.- CABLE STP.



Cable STP (4 pares)

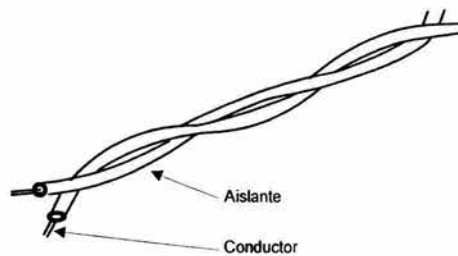
Fuente: [http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20\(twisted%20pair\)](http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20(twisted%20pair))

La longitud máxima de los cables de par trenzado están limitadas a 90 metros, ya sea para 10 o 100 Mbps.

Un par trenzado consiste en dos alambres de cobre aislados, por lo general de 0.4, 0.5, 0.6 ó 1mm de grueso.

Los alambres se trenzan en forma helicoidal y el propósito es reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos y del ruido electromagnético del entorno.

Figura 39.- CABLE DE PAR TRENZADO.



Fuente: [http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra\\_optica\\_y\\_utp/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra_optica_y_utp/default.htm)

### 3.4.1 APLICACIONES DE UN PAR TRENZADO

El UTP (Unshielded twisted-pair) ha surgido como el medio de transmisión para las aplicaciones de datos en la actualidad. La mejora de los UTP han

hecho posible soportar velocidades que sólo podían ser soportados con otros medios.

Algunas de las razones por las cuales se migra a los cables de par trenzado son:

- Bajo costo de instalación y soporte de aplicaciones.
- Menor tiempo de sistemas caídos que con otros medios.
- Menor tiempo de administración por el uso de un medio común.

Sin embargo, las redes de datos no son la única aplicación de los cables de par trenzado.

Con el éxito de Internet, hay una mayor demanda de ancho de banda. Actualmente la mayoría de los usuarios residenciales usan una línea telefónica y un módem para conectarse a un ISP (Internet Service Provider). La banda estrecha de un par trenzado del usuario viene a ser el cuello de botella en esas conexiones.

La tecnología Xdsl (Digital Subscriber Line) permite extender el ancho de banda del par trenzado, evitando el alto costo de remplazar una red de fibra.

Hoy en día Xdsi permite a los operadores ofrecer otros servicios de banda ancha tales como: videoconferencia, video bajo demanda y HDTV (High Definition TeleVisión), entre otros. Todos ellos sobre nuestros tradicionales cables de par trenzado.

### **3.5 FIBRA ÓPTICA**

Ofrece un ancho de banda prácticamente infinito. Comparando con otros medios de transmisión usuales, la fibra puede ofrecer anchos de banda de 1 THz (1,000GHz). Las señales transmitidas por este medio pueden llegar mucho más lejos sin necesidad de amplificadores.

Este medio tan prometedor es un filamento de cristal de alta pureza construido de dos cilindros concéntricos de diferente índice de refracción que mediante fenómenos ópticos de reflexión de la luz transporta información mediante señales luminosas. Generalmente esta luz es del tipo infrarrojo y no es visible al ojo humano.

### 3.5.1 ESTRUCTURA DE LA FIBRA ÓPTICA

El diámetro de una fibra es extremadamente pequeño, 125 micras, aún con su cubierta de plástico no sobrepasa las 250 micras, por lo que optimiza las canalizaciones existentes realizadas para cables coaxiales o de multipar.

Su estructura es relativamente sencilla, aunque la mayor complejidad radica en su fabricación. La fibra óptica está compuesta por dos capas, una denominada Núcleo (Core) y la otra denominada Recubrimiento (Cladding). El extra delgado hilo de vidrio está cubierto por una capa plástica que le brinda la protección necesaria, aunque normalmente un gran conjunto de fibras se unen entre sí para obtener mayor seguridad.

Figura 40.- ESTRUCTURA DE UNA FIBRA ÓPTICA.



Fuente: [http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra\\_optica\\_y\\_utp/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra_optica_y_utp/default.htm)



Las ventajas más importantes de la fibra óptica son:

- **Ligeras:** El peso de un carrete no es ni la décima parte de un cable coaxial.
- **Libre de Corrosión:** Son pocos los agentes que atacan al cristal de silicio.
- **Gran Ancho de Banda:** Puede manejar anchos de banda de hasta varias decenas Ghz.
- **Inmune a Interferencias Electromagneticas:** las fibras ópticas son dieléctricas y no hay inducción debida a interferencias externas o descargas eléctricas.

Las fibras ópticas se clasifican en:

Las fibras ópticas se pueden clasificar de acuerdo al modo de propagación que dentro de ellas describen los rayos de luz emitidos:

- **Monomodo:** En este tipo de fibra, los rayos de luz transmitidos por la fibra viajan linealmente y se puede considerar como el modelo más

sencillo de fabricar. Se aplican en canales submarinos, cables interurbanos a 140 y 565Mb/s.

- **Multimodo (Graded Index):** Este tipo de fibra son más costosas y tienen una capacidad realmente amplia. El índice de refracción del núcleo varía del más alto, hacia más bajo en el recubrimiento. Este hecho produce un efecto espiral en todo rayo introducido en la fibra, el cual describe una forma helicoidal a medida que va avanzando la fibra. Se aplica en Rutas urbanas o provinciales hasta 140Mb/s.
- **Multimodo (Step Index):** Este tipo de fibra, se denomina de multimodo índice escalonado. La producción resulta adecuada en cuanto a tecnología y precio se refiere. Se aplican en (Rev. De vidrio) distribución de T.V. y redes locales, (Rev. De plástico) en transmisión de datos, redes locales. FDDI (Fiber Distributed Data Interface) emplea un esquema de acceso token-passing en un medio de fibra óptica para obtener porcentajes de 100Mb por segundo, mayores que la red Ethernet, que da una orden de 10Mbps.

Para la instalación de los Cables de Fibra Óptica es necesario hacer una serie de terminaciones. Primero por diseño de la disposición geográfica de las

redes y por la sencilla razón de que al terminar un carrete es necesario realizar empalmes.

Existe una gama muy completa de equipos para realizar una interconexión, entre ellos se encuentran los conectores (1dB de pérdida, conexiones temporales), los acopladores (5dB, estrella, T, etc.), repetidores, etc. y los dispositivos que están destinados a convertir todo tipo de señales: sonido, voz, video, etc., a señales ópticas.

La técnica de multiplexión por división de longitud de onda (WDM), permite transmitir varias señales ópticas (canales) por la misma fibra. Esta permite:

- Incrementar la capacidad de transmisión total en los sistemas de fibra óptica de larga distancia.
- Brinda una capacidad muy atractiva de encaminamiento de longitudes de onda que mejora notoriamente la capacidad de conexión de los sistemas submarinos.
- Implementa una red en pasos sucesivos.
- Optimiza el costo de construcción de la red.

En las aplicaciones de transporte, se puede decir que las tecnologías de SDH, SONET, ATM\*, WDM sólo son posibles gracias a las características de las redes ópticas.

### **3.6 SISTEMAS DE RADIOENLACES**

Los sistemas de radioenlaces son en muchas aplicaciones una alternativa muy valiosa a los sistemas cableados: sean por cobre o fibra.

Un Radioenlace es un conjunto de equipos y accesorios que conectados a una Línea Telefónica convencional, trasladan todas las facilidades de dicha línea a otro punto en forma inalámbrica y en forma "transparente" para el usuario.

La distancia que se puede cubrir con estos equipos depende de las condiciones del terreno. Es necesario que no existan obstáculos geográficos que impidan el pase de la señal radial. Sin embargo, en condiciones normales se puede hablar de distancias de hasta 70 a 80 kilómetros.

Las ondas de radio pueden ser propagadas desde una antena transmisora a una antena receptora a lo largo de la superficie terrestre, a través de la atmósfera, o rebotando en reflectores naturales o artificiales.

Las ondas de radio pueden propagarse de las siguientes formas:

- Propagación por onda terrestre: En este tipo de propagación, las ondas mantienen un contacto constante con la superficie de la tierra, desde la antena transmisora a la receptora. Este fenómeno suscita la aparición de corrientes eléctricas al nivel de la tierra que llegan a interferir la onda original, introduciéndose a la misma en la forma de ruido. Adicionalmente, la onda se va debilitando hasta prácticamente desaparecer del alcance de cualquier radio-receptor.
- Propagación por línea recta o alcance visual: Este tipo de propagación se caracteriza por que la onda emitida desde la antena transmisora, viaja en forma directa hacia la antena receptora, sin tocar la superficie del terreno. Típicamente los servicios de TV y FM emplean este tipo de transmisión, bajo esta modalidad de propagación, la altura de las antenas es fundamental para lograr una comunicación eficaz entre ambas antenas.

A continuación se presenta una tabla de frecuencias con sus denominaciones:

Figura 41.- ASIGNACIÓN DE LAS BANDAS DE FRECUENCIA.

BANDA	RANGO	USO
UHF (Ultra High Frequency)	300Mhz- 3Ghz	TV comercial, radio celular, servicios fijos de telecomunicaciones.
SHF (Super High Frequency)	3GHz – 30GHz	Servicios fijos punto a punto de microondas.
EHF (Extremely Hi-Frequency)	30GHz – 300Ghz	Comunicaciones experimentales y militares.

Fuente: Diplomado en Telecomunicaciones, ALCATEL pag. 143

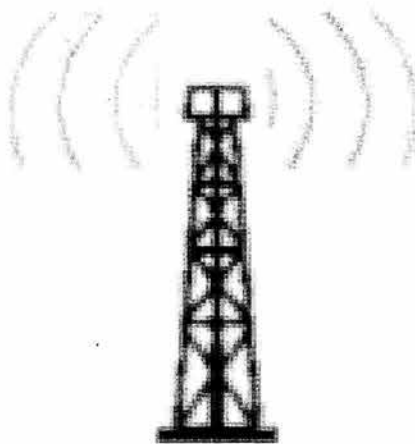
Agosto 2000.

Como se dijo antes, por encima de los 100Mhz las ondas viajan en línea recta y, por lo tanto se pueden enfocar en un haz estrecho con una antena parabólica. Se produce una señal mucho más alta en relación con el ruido externo. Las antenas transmisora y receptora deben estar muy bien alineadas entre sí ("Enlace de Línea de Vista") situados en torres de gran altura para librar los posibles obstáculos físicos del terreno.

Las redes de microondas serán por lo tanto una colección de torres alineadas conteniendo estaciones repetidoras en serie.

Cuanto más altas sean estas torres, más separadas podrán estar. Esta distancia se eleva en forma muy aproximada a la raíz cuadrada de la altura incrementada.

Figura 42.- TORRE DE MICROONDAS.



Fuente: <http://www.jegsworks.com/Lessons-sp/lesson7/lesson7-2.htm>

### 3.7 SATÉLITES

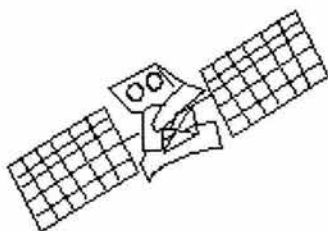
Este es uno de los tipos de canales de transmisión de datos más sofisticados, como también es de los más caros. Afortunadamente su socialización ha logrado abaratar sus costos de accesibilidad. El elemento central de este tipo de comunicaciones de datos, es el satélite, complejos artefactos en órbitas, cuyo lanzamiento es científicamente calculado a fin de que siempre se halle cubriendo una misma porción de suelo terráqueo.

Intelsat es una de las instituciones más importantes en el mundo destinadas al control no solamente de las comunicaciones satelitales, sino también de las políticas de administración, seguridad y control de todos los temas relacionados. Toda la parte de los equipos tanto de transmisión como de recepción en la tierra son propiedad de diversas compañías y organizaciones, sin embargo, la parte espacial es propiedad de Intelsat.

Los satélites varían abundantemente en características como en funciones. Su peso varía entre los 50 kilos y los 2000 kilos. Tienen capacidades para manipular de forma simultánea, de 250 a 4000 comunicaciones. Su tiempo de vida útil varía de 1.5 años a 10 años. Uno de los aspectos más interesantes de los satélites es la increíble cantidad de estos que giran alrededor de la tierra.



Figura 43.- SATÉLITE.



Fuente: <http://fuente.8m.com/Satelites.htm>

Un satélite está compuesto fundamentalmente por un cuerpo o cilindro, donde se alberga todos sus equipos de control no solo de comunicaciones, sino también de control de navegación. En forma de brazos, se hallan a los lados del cilindro, los paneles solares, siempre dirigidos hacia la luz del sol, fuente de energía para el satélite y todas las funciones que debe cumplir. Tiene la asombrosa capacidad de generar 2000 Watts o más de potencia, según las dimensiones y consumo eléctrico del satélite.

Apuntando siempre hacia la tierra pueden hallarse una o más antenas de transmisión-recepción de señales. Ya que la posición del satélite en el espacio puede dejar de ser la correcta, el mismo cuenta con motores cohetes propulsores que le permiten recobrar linealidad y posición correcta con respecto a la tierra.

Las antenas forman parte del sistema satelital, que se halla en tierra y realmente existe una amplia gama de las misma. Por lo general se clasifican de acuerdo al tamaño de su antena, en tres tipos:

- A de 30m de diámetro de reflector parabólico.
- B de 20m de diámetro de reflector parabólico.
- C de 11m de diámetro de reflector parabólico.

Figura 44.- ANTENAS.



Fuente: <http://fuente.8m.com/Satelites.htm>

Los transpoder's definen circuitos de conmutación de frecuencia de subida (tierra a satélite) y de bajada (satélite a tierra) estos circuitos se encargarán de recibir y amplificar las señales de subida, y luego conmutarla a la

frecuencia de bajada con mayor potencia para transmitirla hacia tierra de nuevo.

La explicación del porque un satélite no cae a la tierra y se mantiene girando es que la fuerza de gravedad es contrarrestada por la fuerza centrífuga generada por la velocidad de giro del satélite, esto implica que los satélites deberán situarse en órbitas girando alrededor de la tierra a velocidades constantes.

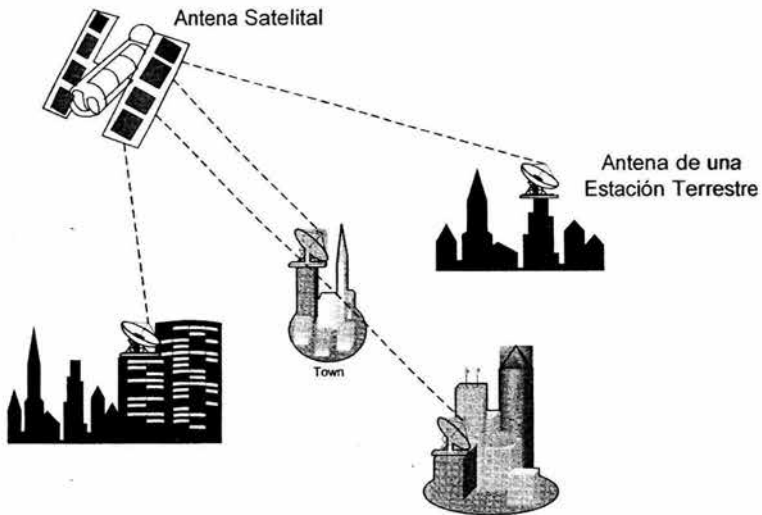
Las aplicaciones de los satélites de comunicaciones son: para servicios de voz, datos, televisión, de navegación aérea, terrestre y marítima, climatológicos, de análisis de suelos, militares, etc.

Se han definido bandas de frecuencias para transmisión satelital: actualmente se está tratando una nueva banda denominada "La" 1.6Ghz.

Es evidente que mientras mayor sea el diámetro de la antena, tanto mejor es la capacidad de transmisión y recepción de la estación terrena. La mayor parte de las comunicaciones a través de las estaciones terrenas tienen que ver con transmisiones de voz y video, aunque últimamente las comunicaciones de datos computacionales están tomando la vanguardia en todas partes del mundo.

La más grande ventaja de la transmisión satelital es su alcance orográfico, insensible a irregularidades de montañas, ríos, quebradas, etc. La transmisión satelital puede llegar a cualquier parte del globo terráqueo sin ningún problema. Adicionalmente, la transmisión satelital soporta un elevado número de comunicaciones simultáneas, lo que lo catalogaba como uno de los medios de comunicaciones más popularizados. Sin embargo, el satélite también tiene sus problemas, particularmente relacionadas a condiciones atmosféricas deplorables que pueden dañar severamente la calidad final de las comunicaciones.

Figura 45.- SISTEMA SATELITAL.



Fuente: <http://fuente.8m.com/Satelites.htm>

**CAPÍTULO IV**  
**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Si hay algo que desvela a los padres de hoy es la educación de sus hijos, independientemente del estrato social, todos saben que una adecuada formación es el mejor legado. Y aunque siempre ha sido así, en el mundo actual, con los avances tecnológicos y la competitividad instaurada en los sitios de trabajo, cada vez los padres son más conscientes de que para triunfar en la vida laboral la mejor arma es la preparación académica.

El nivel Pre-escolar juega un papel muy importante en la vida de los niños: para algunos representa la primera separación real de la familia; para otros es el primer escalón de la larga vida de los estudiantes. El objetivo de este nivel es el desarrollo del potencial de cada niño proporcionándole un ambiente estimulante y enriquecedor y dándole numerosas ocasiones para descubrir, explorar y aprender el mundo que les rodea.

La educación Primaria se plantea como etapa en la que además de adquirir una sólida base para aprendizajes posteriores, debe desarrollarse al máximo la formación integral del alumno/a. Esta formación incluye aspectos sociales, intelectuales y psicológicos, sin olvidar los aspectos afectivos tan importantes en los niños y niñas de estas edades. Esta etapa se considera como una fase fundamentalmente educativa.

Bajo este esquema los directivos del Colegio Cuicacalli han considerado necesario impartir una adecuada formación integral, para que el niño desarrolle sus habilidades al utilizar a la computadora como herramienta en el apoyo de su aprendizaje, así como para mantener un cierto control en los trámites que hacen continuamente los directivos y profesores.

Pero eso no lo es todo, un aspecto importante de esta tecnología es mantenerla lo más posible actualizada, ya que los avances en esta rama son muy rápidos y sofisticados.

El colegio Cuicacalli no escapa a esta realidad, ya que en la actualidad cuenta con una tecnología bastante obsoleta que ocasiona que el servicio que brinda en el aspecto educativo sea deficiente, al no poseer una red que le permita compartir los recursos e información en forma adecuada, tanto para los docentes como para los directivos.

En este sentido se pretende con esta investigación, proponer la implementación de una Red de Área Local que le permita al colegio Cuicacalli tener una mejor administración en el uso de las computadoras y de la información que se transmite a través de ellas así como la adquisición del equipo adecuado con características innovadoras y conexión a Internet que le permita al colegio brindar un servicio con calidad a su comunidad educativa y una mejor formación académica a sus educandos.

## 4.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad diversas organizaciones han implementado el uso de herramientas computacionales para obtener una mejor operatividad y eficiencia en el desarrollo de las funciones y actividades de su personal. Pero también es cierto que en algunas ocasiones han introducido estas herramientas sin un proceso técnico, ó sin contar con el personal técnico que guíe y opere esta maquinaria. Esta situación mencionada la ha vivido el colegio Cuicacalli, ya que desde sus inicios ha llevado su administración y la correlación de información sin contar con una tecnología adecuada y las herramientas necesarias para desempeñar sus actividades con éxito. Sin embargo conforme ha ido creciendo la matrícula y por ende sus instalaciones, los directivos del colegio han ido percatándose que se requiere la implementación de una red de área local, que permita la maximización de los recursos, la calidad de los servicios y de mantener informada de manera adecuada a la comunidad, por lo que se considera importante ponerla en marcha en el segundo semestre de 2004, para iniciar con la capacitación a los alumnos que ingresen al ciclo escolar 2005-2006. La implementación de la Red de Área Local se llevara a cabo por el C. Edison Pérez Galicia y la C. María Alejandra Suárez Roldan. En base a las características que debería poseer el centro de cómputo la ubicación ideal para su funcionamiento, es el predio ubicado en Pino Suárez No. 56, Tulyehualco, Delegación Xochimilco, en la planta alta del edificio. El cual contendrá la tecnología necesaria para llevar a



cabo la instalación de la red (PC's, medios de transmisión, elementos de conectividad, sistema operativo etc.).

El financiamiento se llevará a cabo por el Director General, dueño del Colegio Cuicacalli.

## **4.3 OBJETIVOS**

### **4.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar una Red de Área Local para el colegio Cuicacalli, que permita brindar un servicio de calidad a la comunidad educativa y proporcionar la información idónea que incida en sus educandos en una mejor formación académica.

### **4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar diversas fuentes documentales para conformar el marco teórico que permita fundamentar la investigación.
- Identificar las necesidades de información de cómputo del Colegio.
- Conocer la Infraestructura del Colegio para determinar el tamaño y diseño de la Red.
- Diseñar el proyecto de la Red para el Colegio Cuicacalli.
- Determinar la Factibilidad de la implementación de la Red en el Colegio.

## **4.4 HIPÓTESIS**

La implementación de la Red de Área Local permitirá al Colegio Cuicacalli brindar un servicio de calidad a la comunidad y una formación académica de sus educandos.

### **4.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Implementación una Red de Área Local.

### **4.4.2 VARIABLES DEPENDIENTES**

- Servicio de calidad a la comunidad.
- Información idónea para la formación de sus educandos.

## 4.5 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación, se consideró que la utilización del Método Analítico, era fundamental para llevar a cabo el análisis de las diversas fuentes consultadas, entre las que se encuentran libros, revistas e Internet, todas ellas permitieron conformar el marco teórico. El método sintético fue importante durante la aplicación de la entrevista estructurada, dirigida a los directivos, profesores y administrativos del Colegio del cuestionario aplicado a padres de familia de 5° y 6° año, por considerar que es la población que cuenta con más conocimiento en el área de computación. El instrumento, fue diseñado en preguntas abiertas y cerradas (de opción múltiple, dicotómicas).

Tanto la entrevista como el cuestionario, permitieron información vital para la elaboración de la propuesta que conforma la investigación. Para su validación se pilotearon ambos, y posteriormente se definió en forma estadística como sería el procedimiento de la encuesta. Se determinó que la prueba sería probabilística  $N = 180$  y se eligió en forma estratificada, por considerar solo a los padres de familia cuyos hijos cursaran el 5° y 6° año de primaria.  $N = 45$  siendo el 25% del total.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD ST JOHN'S, S.C.  
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

**OBJETIVO:** Conocer la importancia que tiene para los Padres de Familia la impartición de conocimientos computacionales a sus hijos a nivel primaria.

**INSTRUCCIONES:** Subraye la respuesta que considere adecuada. Anote en las líneas su opinión respecto al tema que se este abordando. Agradecemos de antemano la veracidad de la información proporcionada, ya que reeditará en beneficios para su hijo.

I.- DATOS GENERALES

1.- EDAD

- a) 20 - 25    b) 25 – 30    c) 30 – 35    d) 35 – 40    e) 40– 45    f) 45 o más

2.- SEXO

- a) Femenino                      b) Masculino

3.- ESCOLARIDAD

- A) Primaria            b) Secundaria            c) Bachillerato  
D) Nivel técnico            e) Licenciatura            f) Maestría  
G) Doctorado

4.- OCUPACIÓN

- A) Empleado            b) Comerciante            c) Nivel directivo  
D) Académico            e) Trabaja por su cuenta  
F) Trabajador calificado

## II.- DATOS TÉCNICOS

5- PARA INSCRIBIR A SU HIJO EN EL COLEGIO, USTED CONSIDERA:

- a) Colegiaturas      b) Instalaciones      c) Tecnología  
d) Cercanía          e) Plan de estudios      f) Servicios  
g) Calidad del profesorado                  h) Seguridad

6- CONOCE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS QUE LE OFRECE EL COLEGIO CUICACALLI

- a) Si                  b) No

7- INDIQUE CUAL ES EL MÁS IMPORTANTE PARA USTED

---

---

8- EN LA ACTUALIDAD CONSIDERA IMPORTANTE EL CONOCIMIENTO Y LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA DE SUS HIJOS.

- a) Si                  b) No

9.- SI SE INSTALA EN COLEGIO CUICACALLI UN CENTRO DE CÓMPUTO CON TECNOLOGÍA DE PUNTA, DEJARÍA EN NUESTRAS MANOS LA FORMACION DE SUS HIJOS.

- a) Si                  b) No

10.- PORQUÉ SERÍA IMPORTANTE PARA USTED QUE LA ESCUELA CUENTE CON ESTE SERVICIO

---

---

11.- HA ASISTIDO A UNA CLASE ABIERTA DE COMPUTACIÓN DE SU HIJO.

- a) Si                  b) No

12.- EN SU OPINIÓN EL SALÓN DE CÓMPUTO CUENTA CON EL EQUIPO ADECUADO PARA LA IMPARTICIÓN DE LA ASIGNATURA.

a) Si            b) No

13.- CONSIDERA QUE EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA DE COMPUTACIÓN, POSEE LOS CONOCIMIENTOS TÉCNICOS ADECUADOS.

a) Si            b) No

14.- SI SE IMPARTIERAN EN EL COLEGIO CURSOS DE COMPUTACIÓN AVANZADOS, FUERA DEL HORARIO ESCOLAR, INSCRIBIRÍA A SU HIJO.

a) Si            b) No

15.- EN QUE PROGRAMAS DE CÓMPUTO LO ISCRIBIRÍA

---

---

16.- INDIQUE DÍAS Y HORARIO EN QUE LE GUSTARÍA QUE SE IMPARTIERAN.

---

---

17.- USTED SE INSCRIBIRÍA EN DICHOS CURSOS PARA SER COMPETITIVO EN EL MERCADO LABORAL.

a) Si            b) No

18.- INDIQUE DÍAS Y HORARIO.

---

---

19.- QUE PROGRAMAS LE GUSTARÍA QUE SE IMPARTIERAN.

---

---

20.- QUE ASPECTOS TECNOLÓGICOS MEJORARÍA EN EL COLEGIO.

---

---

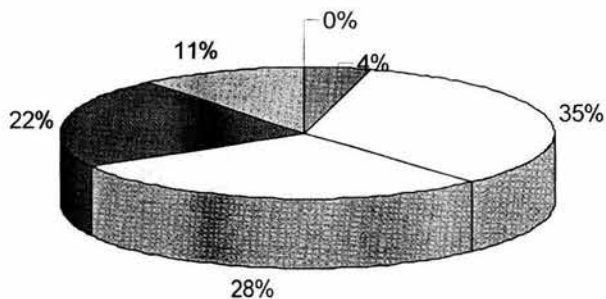
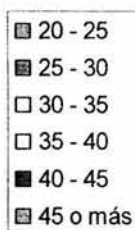
POR SU COOPERACIÓN GRACIAS



**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL  
CUESTIONARIO APLICADO A PADRES DE FAMILIA**

## 1.- Edad

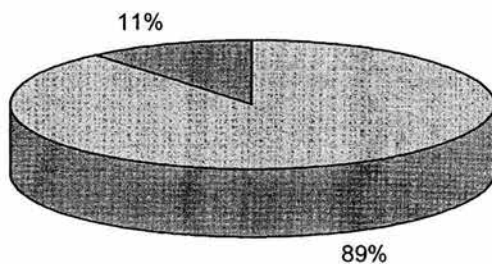
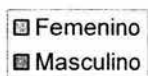
Años	Número de Personas	Porcentaje
20 - 25	0	0%
25 - 30	2	4%
30 - 35	15	35%
35 - 40	13	28%
40 - 45	10	22%
45 o más	5	11%
Total	45	100%



La grafica representa el porcentaje de edades de los padres de familia de 5° y 6° grado de primaria del colegio Cuicacalli. Como se puede apreciar predomina la población de 30 a 45 años, población relativamente joven, pero que han crecido en esta época de cambios tecnológicos y saben la importancia de estar actualizados.

## 2.- Sexo

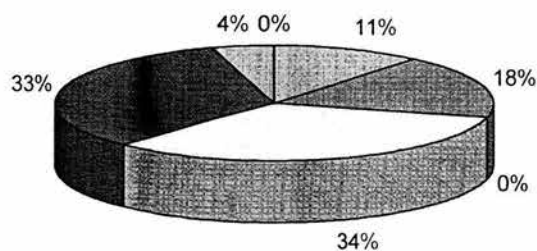
Sexo	Número de Personas	Porcentaje
Femenino	40	89%
Masculino	5	11%
Total	45	100%



En esta grafica podemos observar que las mujeres son las que están más al pendiente de las necesidades de enseñanza de sus hijos.

### 3.- Escolaridad

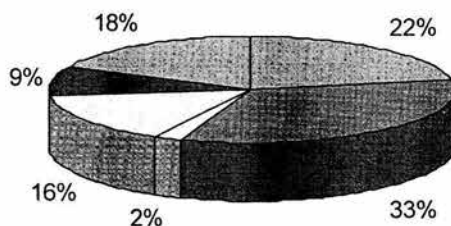
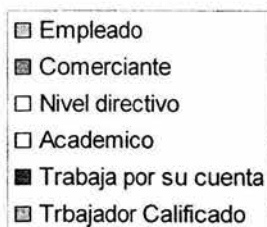
Escolaridad	Número de Personas	Porcentaje
Primaria	5	11%
Secundaria	8	18%
Bachillerato	0	0%
Nivel Técnico	15	34%
Licenciatura	15	33%
Maestría	2	4%
Doctorado	0	0%
Total	45	100%



Se puede apreciar que el nivel técnico y licenciatura son los que sobresalen, esto denota que al ser gente preparada saben que el uso y manejo de computadoras en la actualidad son indispensables para ser competitivos en el mercado laboral.

#### 4.- Ocupación

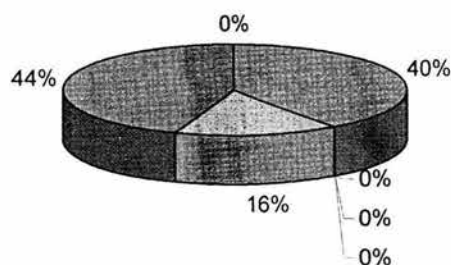
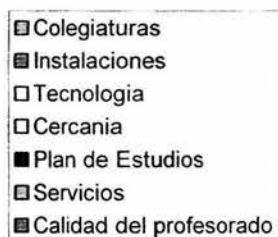
Ocupación	Número de Personas	Porcentaje
Empleado	10	22%
Comerciante	15	33%
Nivel directivo	1	2%
Académico	7	16%
Trabaja por su cuenta	4	9%
Trabajador Calificado	8	18%
Total	45	100%



La mayoría de los encuestados pertenecen a la clase media-baja y se observa que realmente hace un esfuerzo para enviar a sus hijos al colegio de paga, lo anterior indica que se preocupan por que sus hijos tengan una educación de calidad.

5.- Para inscribir a su hijo considera

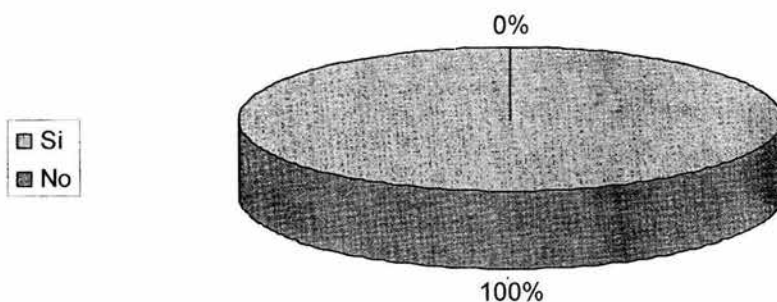
Factores	Número de Personas	Porcentaje
Colegiaturas	0	0%
Instalaciones	18	40%
Tecnología	0	0%
Cercanía	0	0%
Plan de Estudios	0	0%
Servicios	7	16%
Calidad del profesorado	20	44%
Seguridad	0	0%
Total	45	100%



Aunque en segundo termino en cuanto a porcentaje estén las instalaciones, se puede apreciar que para los padres de familia es muy importante que el colegio cuente con instalaciones adecuadas para el desarrollo educativo de sus hijos. De acuerdo con-este resultado podemos afirmar que es necesaria la implementación de herramientas computacionales de vanguardia, lo que permite comprobar la hipótesis.

6.- Conoce los servicios que le ofrece el colegio

Padres de familia	Número de Personas	Porcentaje
Si	45	100%
No	0	0%



La gráfica nos muestra que todos los padres de familia conocen los servicios educativos que ofrece el colegio sin embargo no están de acuerdo con todos estos.

7.- Cual es el más importante para usted

Entre los aspectos más importantes que mencionaron los padres de familia se encuentran los siguientes:

Talleres de danza, Ballet, inglés, Computación y Música.

Una formación educativa excelente.

Programas de estudio actualizados

Plantilla de profesores calificados.

Médico escolar.

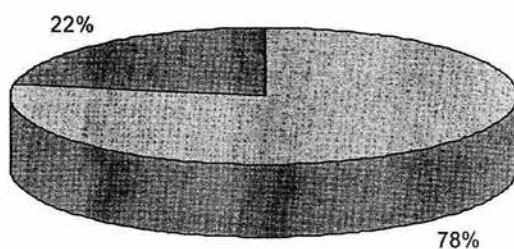
8.- Considera importante el uso y manejo de herramientas computacionales para la formación académica de sus hijos.

Todas las personas consideran importante el uso y manejo de herramientas computacionales en la formación académica de sus hijos ya que de ello depende que se puedan insertar en un futuro en el mercado laboral.



9.- Si se instala en el colegio un centro de cómputo, dejaría en nuestras manos la formación de sus hijos.

Padres de familia	Número de personas	Porcentaje
Si	35	78%
No	10	22%
Total	45	100%



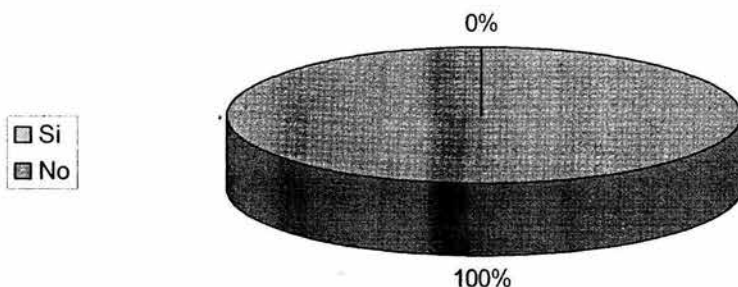
Aquí nos damos cuenta que la mayor parte de los padres de familia se interesan por que el colegio cuente con un centro de cómputo para la formación integral de sus hijos. Esta pregunta nos permite confirmar también nuestra hipótesis.

10.- Por qué considera importante que el colegio cuente con este servicio.

La mayor parte de los padres de familia contestó que es importante contar con este servicio porque teniéndolo sus hijos. mejorarán el aprovechamiento en todas las áreas, además de que es una herramienta indispensable en la actualidad.

11.- Ha asistido a una clase abierta de computación.

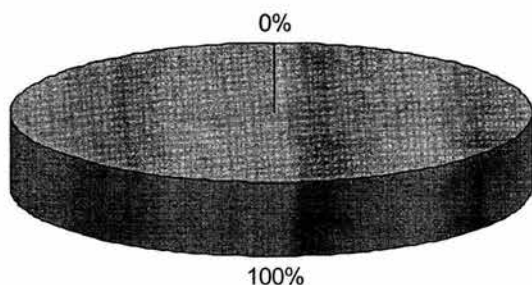
Asistencia	Número de personas	Porcentaje
Si	0	0%
No	45	100%
Total	45	100%



En esta grafica se muestra que los padres de familia nunca han asistido a una clase muestra, sin embargo manifiestan que les interesaría asistir para evaluar el trabajo realizado por sus hijos

12.- En su opinión el salón de cómputo cuenta con el equipo adecuado para la impartición de la asignatura.

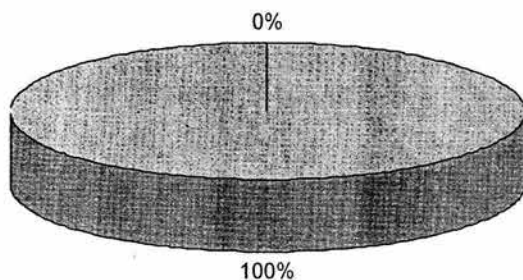
Opinión	Número de personas	Porcentaje
Si	0	0%
No	45	100%



Claramente se aprecia que los padres de familia están en desacuerdo con las instalaciones de cómputo es por eso, que para elevar la demanda de clientes y brindar un servicio de calidad, es necesario contar con equipos que estén a la vanguardia. Con esto nuevamente se cumple nuestra hipótesis.

13.- Considera que el profesor que imparte la materia cuenta con los conocimientos técnicos necesarios para impartir la materia

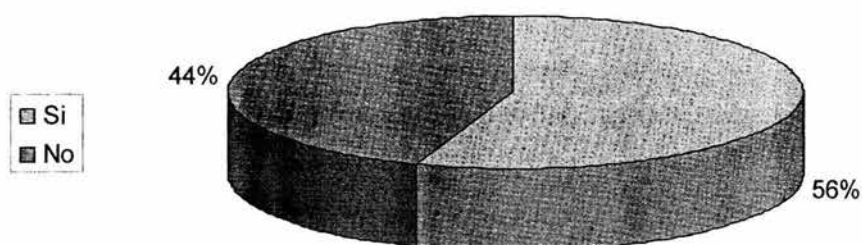
Padres de Familia	Número de personas	Porcentaje
Si	45	100%
No	0	0%



Todos los padres de familia están de acuerdo que el profesor que imparte la materia de computación cuenta con los conocimientos adecuados para impartir la materia, sin embargo mencionan que el equipo es obsoleto.

14.- Inscibiría a su hijo a cursos de computación fuera del horario escolar.

Inscripción	Número de personas	Porcentaje
Si	25	56%
No	20	44%



Con base a estos resultados podemos ver que más de la mitad de los padres de familia inscribirían a sus hijos a estos cursos si se contara con esta tecnología.

15.- En que programas de cómputo le interesaría inscribirlos.

Los programas que más les interesan son:

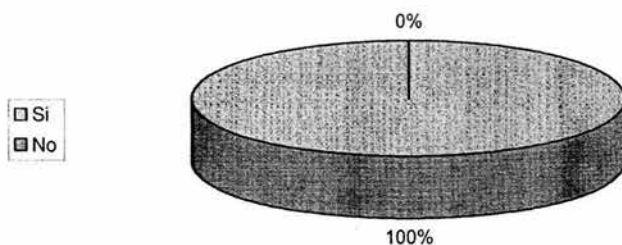
- Windows
- Office
- Enciclopedias
- Traductores
- Programas educativos
- Internet

16.- Indique días y horario en que le gustaría que se impartieran

Las repuestas manifiestan que les agradaría que se impartieran después de clases y en sábados.

17.- Usted se inscribiría en dichos cursos para ser más competitivo en el campo laboral.

Inscripción	Número de personas	Porcentaje
Si	45	100%
No	0	0%



En esta gráfica se aprecia que todos les interesaría inscribirse para ser más competitivos en el mercado laboral, esto denota que para ellos es muy importante el manejo de herramientas computacionales en el desarrollo de su trabajo.

18.- Indique días y horario.

Manifiestan que el mejor horario, sería los sábados por la mañana, ya que debido al trabajo tienen solo disponible este día.

19.- Que programas le gustaría que se impartieran.

- Windows
- Office
- Internet
- Enciclopedias

20.- Que aspectos mejoraría en el colegio.

Debido a la importancia que tienen las computadoras hoy en día, los padres de familia mejorarían el centro de cómputo, ya que mencionan que este es obsoleto.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIVERSIDAD ST JOHN'S, S.C.  
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

OBJETIVO: CONOCER LA IMPORTANCIA QUE TIENE LA IMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTOS COMPUTACIONALES EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA PARA DIRECTIVOS, PROFESORES Y ADMINISTRATIVOS

DATOS GENERALES

1.- EDAD \_\_\_\_\_

2.- SEXO \_\_\_\_\_

3.- ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_

4.- PUESTO QUE OCUPA? \_\_\_\_\_

5.- MATERIAS QUE IMPARTE? \_\_\_\_\_

6.- PARA IMPARTIR SU MATERIA EMPLEA ALGÚN PROGRAMA DE CÓMPUTO? \_\_\_\_\_

7.- QUE TIPO DE PROGRAMA UTILIZA? \_\_\_\_\_

8.- EL COLEGIO CUICACALLI CUENTA CON ESTOS PROGRAMAS?

9.- EN CASO DE NO CONTAR CON ELLOS, CONSIDERA IMPORTANTE SU ADQUISICIÓN? \_\_\_\_\_

10.- CUÁL ES SU OPINIÓN, RESPECTO AL EQUIPO CON EL QUE CUENTA EL COLEGIO. \_\_\_\_\_



11.- EN BASE A SU EXPERIENCIA INDIQUE QUE PROGRAMAS DE CÓMPUTO DEBERÍAN INSTALARSE EN EL COLEGIO?

---

---

12.- EN LA ACTUALIDAD QUE TAN IMPORTANTE ES PARA USTED EL USO Y MANEJO DE LA COMPUTACIÓN EN LA EDUCACIÓN?

---

13.- PARA USTED QUÉ ES UNA RED?

---

14.- QUE BENEFICIOS TRAERÍA SU IMPLEMENTACIÓN AL COLEGIO?

---

15.- LE INTERESARÍA QUE SE IMPARTIERÁN CURSOS DE CAPACITACIÓN PARA DIRECTIVOS Y PROFESORES?

---

16.- QUE PROGRAMAS LE INTERESARÍA QUE SE IMPARTIERÁN?

---

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL LA  
ENTREVISTA APLICADA A DIRECTIVOS, PROFESORES Y  
ADMINISTRATIVOS**

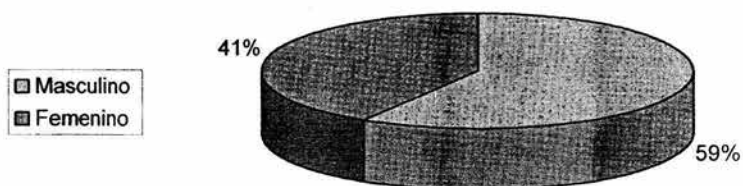
## 1.- Edad

<b>Años</b>
46
47
34
46
26
32
37
63
35
37
37
34
24
43
30
45
34

Podemos apreciar que las edades de la plantilla de trabajo del colegio Cuicacalli son muy variadas no obstante son personas que están totalmente actualizadas en el ámbito educativo.

## 2.- Sexo

<b>Sexo</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	10	59%
Femenino	7	41%
Total	17	100%

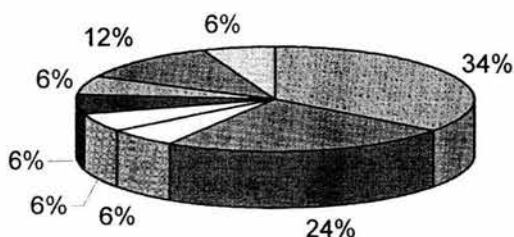


En esta gráfica se muestra que la población masculina es relativamente igual a la femenina, esto quiere decir que tanto hombres como mujeres están siendo competitivos en el ámbito laboral.

### 3.- Escolaridad

<b>Escolaridad</b>	<b>Numero de personas</b>	<b>Porcentaje</b>
Lic. en Educación Primaria	6	34%
Lic. en Educación Pre-escolar	4	24%
Médico	1	6%
Lic. Computación	1	6%
Lic. en Arquitectura	1	6%
Lic. en Educación Física	1	6%
Secretaria	2	12%
Profesor de Inglés	1	6%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

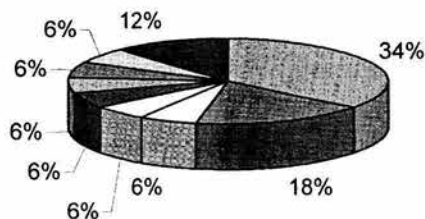
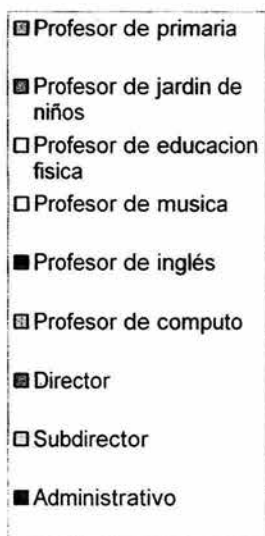
- Lic en educacion primaria
- Lic en educacion pre-escolar
- Medico
- Lic computacion
- Lic en arquitectura
- Lic en educacion fisica
- Secretaria
- Teacher



Aquí observamos que todas las profesiones que se muestran en la gráfica pueden estar relacionadas con la computación por lo tanto es necesario contar con un centro de cómputo adecuado para las necesidades del colegio.

#### 4.- Puesto que ocupa

<b>Puesto</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Porcentaje</b>
Profesor de primaria	6	34%
Profesor de jardín de niños	3	18%
Profesor de educación física	1	6%
Profesor de música	1	6%
Profesor de inglés	1	6%
Profesor de cómputo	1	6%
Director	1	6%
Subdirector	1	6%
Administrativo	2	12%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>



La grafica muestra el puesto que ocupan cada uno de los integrantes de la plantilla de trabajo del colegio, aspecto importante porque permite determinar que talleres se pueden implementar para la capacitación.

5.- Programas de cómputo que emplean para impartir su materia.

Los profesores indicaron que no usaban ningún programa de cómputo para impartir sus materias, sin embargo están interesados en usar programas que les ayuden a impartir sus asignaturas.

6.- El colegio cuenta con estos programas.

El colegio no cuenta con estos programas, pero los profesores indicaron que tipo de programas les serían útiles para el mejor aprovechamiento de los niños.

7.- En caso de no contar con estos programas, considera importante su adquisición.

La mayoría de los encuestados indicaron que seria importante la adquisición de dichos programas para un mejor desarrollo académico de los alumnos.

8.- Cuál es su opinión respecto del equipo de cómputo con el que cuenta el colegio.

Todos los entrevistados coinciden en que el equipo de computo es obsoleto y que debe de renovarse.

9.- En base a su experiencia indique que programas de cómputo deberían instalarse en el colegio.

Con base a la experiencia que caracteriza a cada uno de los directivos, profesores y administrativos, mencionan y unifican criterios en que los programas deben ser:

- Windows XP
- Office Xp
- Internet Explorer
- Encarta 2004
- Power translator
- Multimedia Clic
- Diversos programas educativos

10.- Importancia del uso y manejo de la computación en la educación.

Para los Directivos, Profesores y Administrativos es importante el uso y manejo de la computadora, ya que en esta época de cambios es necesario estar en continua actualización en esta rama.

11.- Concepto de Red

La mayoría del personal del colegio desconoce lo que es una red.

12.- Beneficios en la Implementación de la Red para el Colegio.

Los profesores concordaron en la mejora en sus trabajos administrativos y de enseñanza.

13.- Impartir Cursos de Capacitación para Directivos y Profesores.

Estuvieron de acuerdo en se impartieran los cursos de capacitación ya que la mayoría del personal desconoce el manejo de programas de los programas de aplicación.

#### 14.- Programas de Interés

En general el personal coincidió con los programas que les gustaría aprender a manejar, en algunos casos desconocen sus utilidades de estos programas Windows, Office, Internet, Enciclopedias y Programas Educativos.



**PROPUESTA “DISEÑO DE LA RED  
PARA EL COLEGIO CUICACALLI”**

## **ANTECEDENTES DEL COLEGIO CUICACALLI**

El colegio se fundó en el ciclo escolar 1991-1992, rentando el predio ubicado en Pino Suárez No. 56 Tulyehualco, Delegación Xochimilco, ofrecía servicio de primaria y jardín de niños a una población general de 48 alumnos.

De 1992-1996 solo contaban con 2 máquinas de escribir marca Homero para realizar los trámites administrativos, ya que no era considerable el trabajo a desarrollar por el número de alumnos inscritos.

Es hasta 1996-1999 que el colegio compra una computadora marca Acer con procesador 486, Disco Duro de 400Mb y 8Mb en memoria RAM, para el trabajo administrativo.

En este mismo lapso la sociedad de padres de familia reúne fondos y compra 4 computadoras marca Acer con procesador 486, Disco Duro de 400Mb y 8Mb en memoria RAM para el laboratorio de computación.

Y en 1999-2001 el colegio compra el predio ubicado en Pino Suárez No. 57 (Frente a Pino Suárez No. 56). (Ver anexo I).

En el 2002 adquiere un lote de computadoras marca Compaq con procesador 486, Disco Duro de 600Mb en memoria RAM, utilizando todas

las PC's Windows 95 como sistema operativo y Office como programa de aplicación.

En ese mismo año la computadora de la oficina administrativa pasa a formar parte del laboratorio de cómputo, esto debido a la compra de dos equipos ensamblados con procesador Pentium III a 800Mhz., memoria de 64Mb y Disco Duro de 30Gb. Con esta adquisición el laboratorio cuenta con 9 computadoras 486, con Windows 95 como sistema operativo y Office 97 como programa de aplicación y la oficina administrativa con dos equipos Pentium III con Windows Millenium como sistema operativo y Office 2000 como programa de aplicación.

En la actualidad el colegio compró a crédito el predio ubicado en Pino Suárez No. 56 y cuenta con una población general de 250 alumnos, en los niveles de preescolar y primaria, y se pretende implementar el nivel secundaria, para el ciclo escolar 2005-2006.

(Ver anexo II).

## **INFRAESTRUCTURA**

La superficie de los dos predios donde se encuentra ubicado el colegio Cuicacalli es de 370m<sup>2</sup> con una construcción de 350m<sup>2</sup>, y el de 560m<sup>2</sup> tiene una construcción de 340m<sup>2</sup> distribuidos en dos plantas.

Dentro de esta construcción se encuentra lo siguiente:

2 Oficinas de Dirección General y Subdirección.

1 Oficina de Dirección Técnica.

1 Oficina de Servicios Escolares.

6 Salones de Primaria.

3 Salones de Jardín de Niños.

1 Salón de Danza y Ballet.

1 laboratorio de Computación.

4 Baños.

1 Bodega.

2 Patios con una superficie de 20m<sup>2</sup> y el otro de 220m<sup>2</sup>.

## MISIÓN

Orientar al equipo hacia el logro de los propósitos educativos nacionales colocando el "aprender a aprender" en el centro de las actividades, así como establecer prioridades al detectar problemas y asumirlas profesionalmente; al mismo tiempo se promueve el grupo colegiado, la autoformación y el intercambio con el fin de plantear conjuntamente soluciones además de asumir la evaluación interna y externa como práctica sistemática y permanente.

## VISIÓN

Ser el mejor colegio de México, que a través de su innovación educativa favorezca el desarrollo integral de los alumnos y lograr que este colegio sea reconocido por la calidad de su enseñanza gracias al apoyo de estudiantes, padres y profesores.

## **FUNCIONES Y ACTIVIDADES**

Para llevar a cabo el cumplimiento de su misión y visión el Colegio Cuicacalli plantea:

- Educar en el respeto en el cuidado del medio ambiente.
- Educar a sujetos capaces de utilizar creativa y productivamente su tiempo libre.
- Educar a una población creativa, capaz de entender e incluso de prever los cambios y adelantarse a ellos.
- Educar en el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento así como en el desarrollo de juicio moral orientada socialmente.
- Dotar a los alumnos de conocimientos sobre herramientas de tecnológicas de vanguardia.

Analizando las funciones y actividades mencionadas, se diseñó un prototipo como propuesta, el cual tiene como objetivo mejorar las condiciones de enseñanza y laborales implementando una Red de Área Local que permita seguir proporcionando un servicio de calidad.

---

## DISEÑO DEL CENTRO DE CÓMPUTO

En dicho diseño Participarán, el Director del Colegio Cuicacalli, los profesores, los alumnos y el administrador de la Red de Área Local para determinar si es necesario el adquirir nueva tecnología de cómputo para desarrollar sus actividades laborales.

Para elaborar el diseño del centro de cómputo se evaluó lo siguiente:

- El tipo de instalación se clasifica como red de área local ya que es utilizada por una sola organización y es de distancia limitada. Además de que la población relativamente es pequeña.
- Características de las computadoras : Celeron 2.0 GHz, D.D. 40Gb, RAM 128Mb, Tarjeta de video 32Mb, Tarjeta de sonido 32 bits, Puertos USB 4, Mother Borrada Start, Floppy 3 ½, Gabinete ATX, Monitor 15" LG, Teclado Multimedia, mouse Scroll, bocinas 200 watts. Estas computadoras se van a comprar porque consideramos que este tipo de características son las más apropiadas para los programas que se pretenden instalar, además son económicas.
- Características del servidor: Pentium IV 2.6 GHz, D.D. 80Gb, RAM 256Mb, Tarjeta de video 32Mb, tarjeta de sonido 32 Bits, Puertos USB 4, Mother Borrada A Opend, Floppy 3 ½, Gabinete ATX,

Monitor 15" LG, Teclado Multimedia, mouse Scroll, bocinas 200 watts, CD 56X, CD Rewriter 52 x 32 x 52.

- Acceso a Internet: Prodigy Infinitum, 512, el cual está basado en tecnología ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) que permite que la línea telefónica tenga un canal de acceso de alta velocidad a Internet con una conexión permanente sin necesidad de marcar. Esta conexión se planea contratar porque de acuerdo a las necesidades educativas se necesita velocidad en la transferencia de datos y esta cuenta con la velocidad apropiada.
  
- Sistema Operativo de Servidor/Cliente: Windows XP Profesional Edition, siendo el más adecuado porque sus características nos ayudan a administrar mejor los recursos de hardware y software, mejora el rendimiento del flujo de información que se transmite entre las computadoras..
  
- Programas de aplicación Servidor/Cliente: Office XP, Encarta, Traductores y diversos programas educativos.
  
- Protocolos: TCP/IP los cuales van a permitir la comunicación en un entorno heterogéneo, además de que proporciona un protocolo de red encaminable y permite acceder a Internet y a los recursos y es compatible con la tecnología Ethernet.



- Características del Switch: Marca Arotech, es compatible con Windows, 16 puertos, soporta half duplex, para una conexión de 10Mbps y 100Mbps.
  
- La red es de una tecnología Ethernet a 100Mbps, con una configuración de bus y un servidor destinado para compartir acceso a Internet, archivos y programas.
  
- El medio de transmisión que se va a utilizar es el cable UTP categoría 5, condumex, color gris, ya que soporta velocidades de transferencia de 100Mbps y puede transmitir señales de voz, video y datos además de que es compatible con el estándar de red Ethernet.
  
- Conectores: RJ45 son de uso común para el cable UTP C5, el cual es una pieza de plástico transparente en donde se inserta el cable. RJ significa Registro de Jack y el 45 especifica el número de pins. El cable se inserta en el conector y este se conecta al jack que puede estar en la pared, en la tarjeta de la red de la computadora o en el concentrador.
  
- Router: Marca Xterasys.
  
- Antivirus: Norton Antivirus 2004.

- Tarjetas de red: Fast Ethernet.
  
- Reguladores: Complet.

Los dispositivos antes mencionados se seleccionaron de acuerdo a las necesidades del colegio y del tipo de red que se va a implementar tomando el cuenta el costo y el rendimiento de cada uno de estos.

## **FUNCIONES Y ACTIVIDADES QUE DEBE TENER EL LIC EN INFORMÁTICA**

El Administrador de la red debe tener los conocimientos necesarios en informática, para proporcionar el servicio que requieren los usuarios y hacer frente a las situaciones que se presenten.

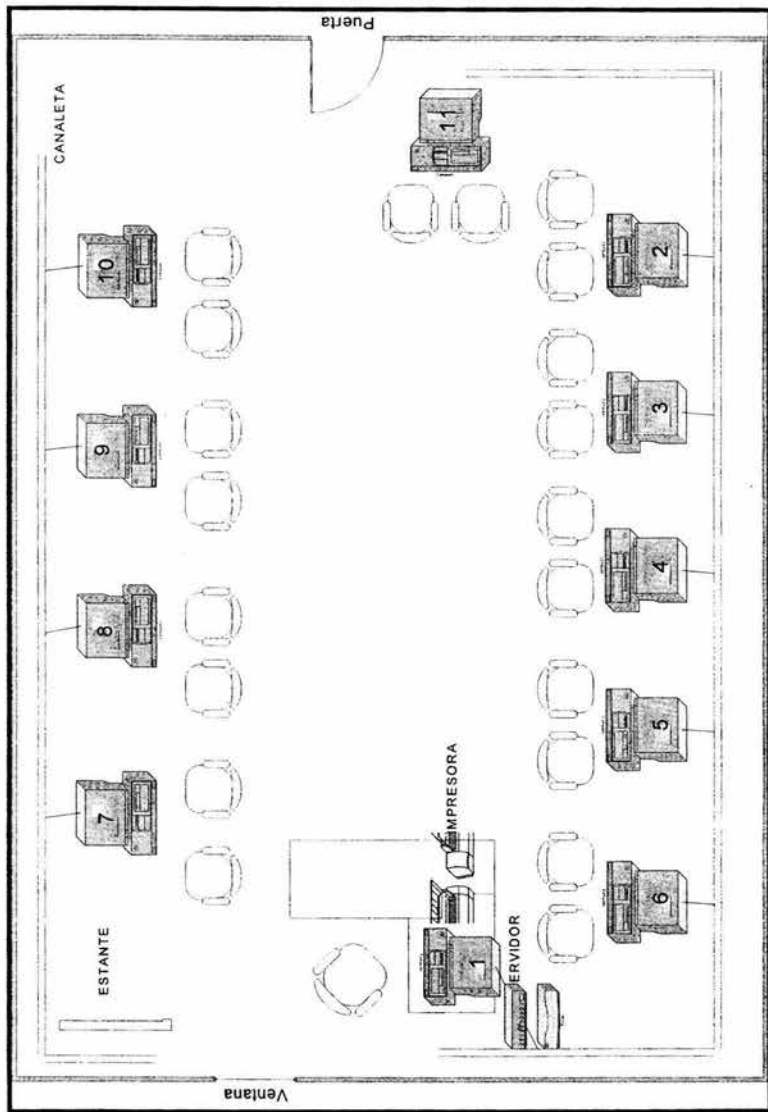
Estos conocimientos son los siguientes:

- Configuración de Hardware.
- Configuración de Software.
- Sistemas Operativos.
- Redes.

Sus funciones y actividades serían las siguientes:

- Verificar el funcionamiento de la red.
- Resolver las necesidades de los usuarios.
- Vigilar que los recursos se encuentren disponibles.
- Actualización del software.
- Eliminación de archivos que puedan causar daños lógicos a la red.
- El uso de herramientas que le permitan facilitar sus labores servidor/cliente.

PROTOTIPO DE LA SALA DE CÓMPUTO DEL COLEGIO CUICACALLI.



## **CONCLUSIONES**

A lo largo de la historia de las computadoras, estas han facilitado la realización de diversas actividades. El hombre no satisfecho con esto, logró implementar redes en las computadoras.

Las redes han impulsado avances en el mundo actual, porque grandes cantidades de información se trasladan de un sitio a otro sin peligro de extraviarse en el camino, en cualquier parte del mundo una computadora se comunica con otra o más, y estas a su vez comparten datos y pueden realizar diversos procesos en segundos.

La finalidad de la redes consisten en compartir recursos, esto es, hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite sin importar la localización del recurso y del usuario.

En base a la investigación documental y de campo realizada, se puede decir que el concepto de red conduce a establecer lo siguiente:

La topología la cual depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas ya que esta determina, la velocidad del sistema. Estas pueden ser de tipo bus, estrella, anillo.

La clasificación más adecuada para identificar su estructura tomando en cuenta su tamaño y extensión, es: Redes de Área Local, Redes de Área Campus, Redes de Área Metropolitana, Redes de Área amplia y Redes Globales.

Para redes pequeñas, la longitud del medio de transmisión no es una limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitar una mayor extensión de la longitud de cable o aumentar la cantidad de computadoras.

El desarrollo de varios protocolos de interconexión y medios de transmisión han hecho posible la proliferación de las redes de área local en organizaciones a nivel mundial para negocios y educacionales.

Todo tipo de red debe tener un medio de transmisión que conecte las PC's con los servidores y otros periféricos, la finalidad que tiene este medio es de que, la información que se transmite a través de los diferentes dispositivos a larga o corta distancia asegure su correcta recepción en el destino.

Existen varios tipos de medios de transmisión, cada uno con sus propias características, como lo es el par trenzado que es el más común de los medios de red, el cable coaxial el cual es muy fácil de instalar y el cable de fibra óptica este tiene mayor velocidad de transmisión es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables.

## BIBLIOGRAFIA



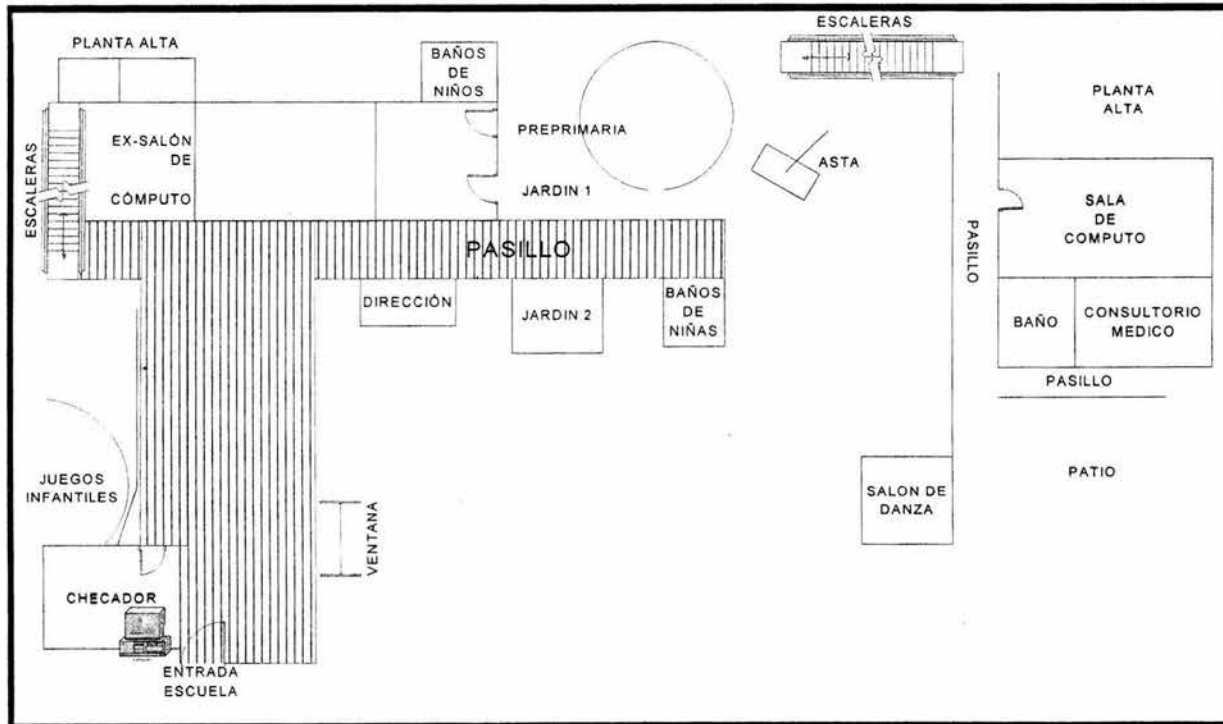
1. <http://www.iespana.es/pacodebian/redes.html>
2. <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No1/FEVSL.htm>
3. [http://www.google.com.mx/search?q=cache:jAMVkuWVCG0J:www.geocities.com/expocomunicacion/expo3.doc+el+cascadeo+en+los+medios+de+transmision+hubs&hl=es&lr=lang\\_es&ie=UTF-8](http://www.google.com.mx/search?q=cache:jAMVkuWVCG0J:www.geocities.com/expocomunicacion/expo3.doc+el+cascadeo+en+los+medios+de+transmision+hubs&hl=es&lr=lang_es&ie=UTF-8)
4. [http://fmc.axarnet.es/redes/tema\\_07.htm](http://fmc.axarnet.es/redes/tema_07.htm)
5. <http://www.monografias.com/trabajos5/redwan/redwan.shtml>
6. <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html>
7. <http://mundopc.net/cursos/redes/redes14.php>
8. [http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20\(twisted%20pair\)](http://www.eveliux.com/fundatel/mcables.html#PAR%20TRENZADO%20(twisted%20pair))
9. [http://fmc.axarnet.es/redes/tema\\_02\\_m.htm](http://fmc.axarnet.es/redes/tema_02_m.htm)
10. <http://www.eveliux.com/telecom/lanmanwan.html>
11. <http://www.forest.ula.ve/~mana/cursos/redes/clasifica.html>
12. <http://www.monografias.com/trabajos6/redex/redex.shtml>
13. <http://www.educa.aragob.es/cprcalat/cursosryc/redes/modulo3/unidad1.htm>
14. <http://www.monografias.com/trabajos5/redes/redes.shtml>
15. [http://fmc.axarnet.es/redes/tema\\_06\\_m.htm](http://fmc.axarnet.es/redes/tema_06_m.htm)
16. <http://www.terra.es/personal/plnevot/lanwan.htm>
17. <http://www.escena.ya.com/micromik/redes.html#componentes>
18. [http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra\\_optica\\_y\\_utp/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/fibra_optica_y_utp/default.htm)
19. <http://www.monografias.com/trabajos3/firewalls/firewalls.shtml>

20. <http://www.eveliux.com/fundatel/mmicro.html>
21. [http://enete.us.es/docu\\_enete/variros/redes/osi.asp](http://enete.us.es/docu_enete/variros/redes/osi.asp)
22. [http://www.linti.unlp.edu.ar/trabajos/tesisDeGrado/tutorial/redes/mo  
dosi.htm](http://www.linti.unlp.edu.ar/trabajos/tesisDeGrado/tutorial/redes/mo<br/>dosi.htm)
23. [http://www.drtspr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.ht  
ml](http://www.drtspr.com/Cedu5240/contenido/OtrosComponentes.ht<br/>ml)
24. <http://www.sanluis.gov.ar/contenidos.asp?idcanal=5763&id=4646>
25. <http://serviger.8m.com/PROTOCOLOS.htm>
26. <http://www.eveliux.com/fundatel/mradiof.html>
27. [http://www.fuac.edu.co/autonoma/servicios/estudiantes/tele/Redes/  
redes.html](http://www.fuac.edu.co/autonoma/servicios/estudiantes/tele/Redes/<br/>redes.html)
28. <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/7428/red1.html#hp>
29. <http://fuente.8m.com/Satelites.htm>
30. [http://www.htmlweb.net/redes/topologia/topologia\\_1.html](http://www.htmlweb.net/redes/topologia/topologia_1.html)
31. <http://usuarios.lycos.es/munecadali/tutorial.htm>
32. [http://www.monografias.com/trabajos12/trdecom/trdecom.shtml#M  
ODEM](http://www.monografias.com/trabajos12/trdecom/trdecom.shtml#M<br/>ODEM)
33. <http://www.jegsworks.com/Lessons-sp/lesson7/lesson7-2.htm>
34. <http://lanic.utexas.edu/la/region/networking/clacsoman.html>
35. <http://vgg.sci.uma.es/redes/equipos.html>
36. <http://www.geocities.com/xochflor/redesapuntes.html>
37. <http://www.sanluis.gov.ar/contenidos.asp?idcanal=5762&id=4613>
38. <http://www.monografias.com/trabajos/introredes/introredes.shtml>
39. <http://www.monografias.com/trabajos11/inter/inter.shtml>

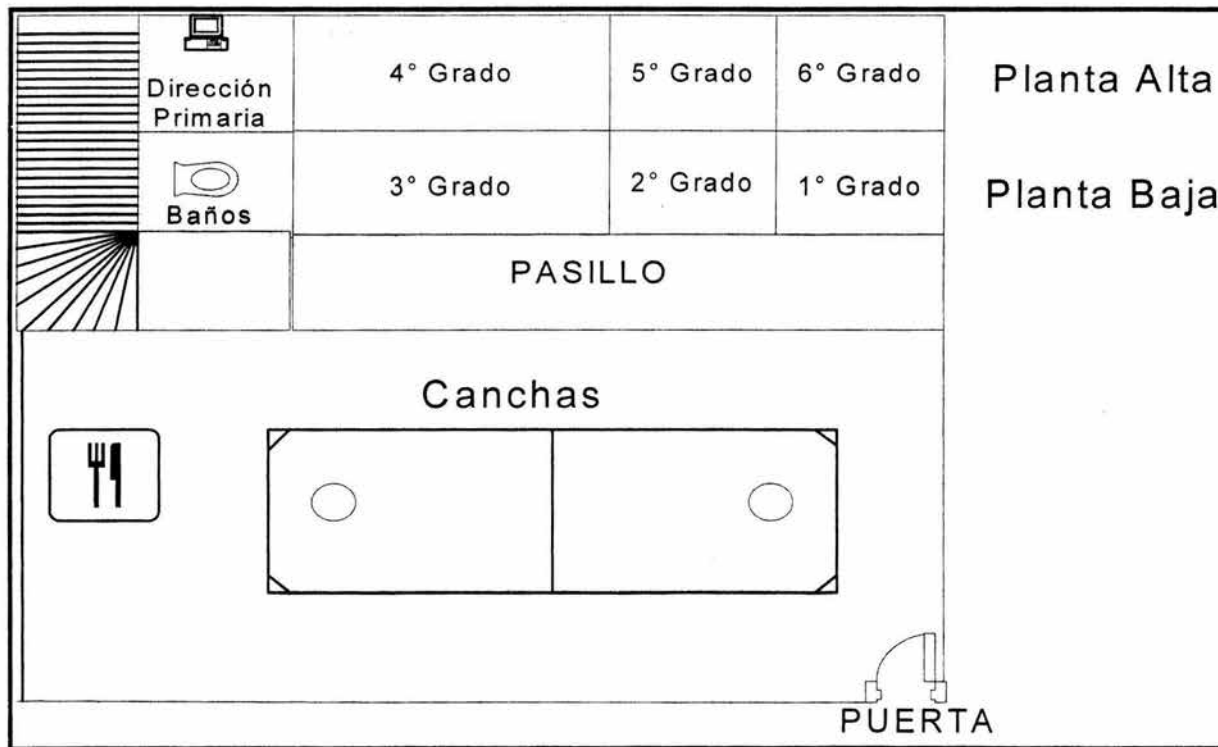
40. <http://informatica.uv.es/figuia/2000/TSTD/apuntes/TeoriaRedes.doc>
41. <http://polaris.lcc.uma.es/~eat/services/lan/lan.html#link51>
42. [http://www.htmlweb.net/redes/topologia/topologia\\_2.html](http://www.htmlweb.net/redes/topologia/topologia_2.html)
43. <http://kisc35.en.eresmas.com/router.htm>
44. <http://usuarios.lycos.es/sistemacomputacion/capitulo4.html>
45. Raya Cabrera José Luis, Cristina Raya Pérez, Editorial RA-MA 2001, España.
46. López Angel, Novo Alejandro, Protocolos de Internet, Alfa Omega RA-MA, Impreso en Colombia, 2000.
47. Levine Guillermo, Estructuras Fundamentales de la Computación, Editorial Mc Graw Hill, México 1996.
48. Ford Merilee, Lew H. Kim, Spanier Steve, Stevenson Tim. Tecnologías de Interconectividad de Redes, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, Edición en español, México 1998
49. Alcatel, Diplomado en Telecomunicaciones, Modulo II, "Comutación de Circuitos y paquete", 2000.
50. Alcatel, Diplomado en Telecomunicaciones, Modulo VI, "Redes de Datos", 2000.

**ANEXOS**

PLANO DEL COLEGIO CUICACALLI, PREDIO PINO SUÁREZ No. 56. (Anexo I).



PLANO DEL COLEGIO CUICACALLI, PREDIO PINO SUÁREZ No. 57. (Anexo II).



## **GLOSARIO**

**Algoritmo.-** Conjunto ordenado y finito de operaciones o pasos que resuelven un problema. Con él, se comienza el diseño de todo programa

**Ancho de Banda.-** Es la capacidad de transferir datos ó la velocidad de transmisión de un sistema de comunicaciones medido en bytes por segundo.

**Bit.-** Es la unidad más pequeña de datos que una computadora maneja. Cada bit tiene un valor de 0 ó 1.

**Byte.-** Unidad de comunicación de datos compuesta de ocho bits y que representa un carácter.

**Checksum del encabezado.-** Campo dentro de un datagrama IP que indica la verificación de integridad en el encabezado.

**Calidad de Servicio.-** Significa satisfacer, de conformidad con los requerimientos de cada cliente, la distintas necesidades que tiene.

**Canal.-** Medio Físico que transporta las señales en el espacio (cumple las funciones de mediación y transporte).

**Carrier.-** Operador de telefonía que proporciona conexión a Internet a alto nivel. Cantidad de ocupación en un ancho de banda.

**CCITT.-** Internacional Consultative Comité on Telegraphy and Telephony. Comité Consultivo de telegrafía y telefonía. Organización que establece estándares internacionales sobre telecomunicaciones.

**Datagrama.-** Es un grupo de datos autocontenidos y que de manera independiente llevan información suficiente para ser encaminada desde la computadora de origen a una de destino sin que esto dependa de que antes se haya producido tráfico entre ambos y la red que transporta la información.

**Dispositivo:** Es la unidad Física que emite o recibe señales.

**Encriptación.-** Es el proceso de codificación de un mensaje, usando una o varias claves, con el fin de que no se pueda leer sin las claves del caso.

**Hardware.-** Está formado por los componentes físicos. Es la parte dura, es decir, son los elementos que configuran la computadora y que le dan una serie de características y potenciales.

**Host.-** Es un servidor o una computadora muy potente que por medio de protocolos TCP/IP permite a los usuarios la comunicación con otros servidores en Internet.



**Interfaz.-** Es un intermediario(traductor) entre usuario y computadora. El cual facilita la comunicación entre dos sistemas de diferente naturaleza.

**Intranet.-** Infraestructura basada en los estándares y tecnologías de Internet que soporta el compartir información dentro de un grupo bien definido y limitado.

**Internet.-** Enlace ó conexión Net = red = Interconexión de redes. Red de cobertura mundial para la comunicación entre ordenadores. Es la reunión de millones de redes de computadoras alrededor del mundo. Interconectadas por cable, línea telefónica, fibra óptica, enlaces de radiofrecuencia y satélite para el intercambio de información , archivos y correo electrónico.

**MAC ( Control de acceso al medio)** Parte de la capa de enlace de datos que incluye la dirección de 6 bytes (48 bits) del origen y del destino, y el método para obtener permiso para transmitir.

**MainFrame.-** Así se les llama a las grandes computadoras, capaces de atender a miles de usuarios y miles de programas "al mismo tiempo" asignándole un periodo muy pequeño a la atención de cada programa. Su capacidad de trabajo es muy alta, por lo que normalmente se encuentran en empresas de gran tamaño. Sus programas están compuestos por cientos de miles o millones de líneas de código.

**Modulación.-** Proceso por el que se modifica la característica de una onda para la mejor transmisión y recepción de una señal.

**Modulador - Demodulador:** Dispositivo que convierte datos en forma digital en una unidad de transmisión a una señal apropiada para la transmisión sobre un canal telefónico (analógico) y después reconvierte la señal a datos digitales para la unidad de recepción.

**Multiplexión.-** Transmisión simultánea de múltiples mensajes independientes por una misma vía o canal.

**NetBIOS (Sistema Básico de Entrada/Salida de Red).-** Interfaz de programación de aplicación que usan las aplicaciones de una LAN IBM para solicitar servicios a los procesos de red de nivel inferior. Estos servicios incluyen establecimiento y finalización de sesión, así como transferencia de información.

**Nodo.-** Es un elemento de la red capaz de iniciar o terminar una comunicación. Físicamente puede ser una PC, impresora, router, gateway.

**Periférico.-** Componente hardware conectado a una computadora.

**Proceso.-** Término empleado para describir los procesos que se llevan a cabo en un sistema.

**Protocolo.-** Son las reglas y procedimientos que se utilizan en una red para comunicarse entre los nodos que tienen acceso al sistema de cable

**Puerto serie:** Se define como un circuito asociado al PC capaz de transmitir datos a otro PC utilizando una serie de elementos simples.

**RAM.-** Significa Random Access Memory o memoria de acceso aleatorio, es la memoria de trabajo de las computadoras, actualmente se mide en Megabytes. Cuando se apaga la computadora o viene un "parpadeo" en la energía eléctrica, su contenido se borra de inmediato.

**Red.-** Agrupación de computadoras, impresoras, routers, switches y otros dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de algún medio de transmisión.

**Servidor.-** Es la máquina principal de la red, la que se encarga de administrar los recursos de la red y el flujo de la información. Muchos de los servidores son "dedicados", para que una computadora sea servidor es necesario alto rendimiento en cuanto a velocidad y procesamiento, y gran capacidad en disco duro

**Sistema Operativo.-** Es el sistema (software) que se encarga de administrar y controlar en forma general la red.

**SNA (Arquitectura de Sistemas de Red).-** Arquitectura de red grande, compleja, con gran cantidad de funciones, desarrollada en 1970 por IBM. SNA está compuesto por siete capas. Capa de control de flujo de datos, capa de control de enlace de datos, capa de control de ruta, capa de control físico, capa de servicios de presentación, capa de servicios de transacción y capa de control de transmisión.

**Software.-** Es el conjunto de programas (instrucciones, procedimientos) que las computadoras emplean para manipular datos.

**Telemática.-** Es un término que alude al conjunto de métodos, técnicas y servicios que resultan del uso conjunto de la información y las telecomunicaciones.

**Teleproceso.-** Es la conexión de ordenadores a través de líneas de telecomunicaciones de forma que pueden procesar y compartir información.

**Telnet.-** Protocolo mediante el cual se puede realizar una conexión a servidores basados en UNIX.

**USB.-** Es un conector universal al que pueden conectarse multitud de periféricos, con la ventaja de no apagar ni reiniciar la computadora para conectarlo y no necesita fuentes de alimentación externas.