

28  
zy



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

SISTEMA DE ENSEÑANZA POR  
COMPUTADORA

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO EN COMPUTACION**  
P R E S E N T A N :  
**GABRIELA CASCO SOSA**  
**GEORGINA T. GUTIERREZ CORTES**  
**JESUS G. MORAN CAMACHO**

DIRECTOR DE TESIS:

ING. LUIS G. CORDERO BORBOA

MEXICO, D. F.

ENERO DE 1996



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

A la memoria de mi madre :

Por su grato recuerdo, su trabajo, tiempo, y preocupación para que pudiera realizar mis estudios, por su constante motivación para lograr los objetivos propuestos, no importando las circunstancias adversas.

Quien fue, es y será siempre la base de lo que ahora culmino.

A mis hermanas por su apoyo incondicional y comprensión.

A mis sobrinos, porque en un futuro puedan lograr una carrera profesional.

A mis amigos por que han sido parte importante en mi vida y han sabido impulsarme para conseguir las metas fijadas.

A todas las personas que de alguna u otra forma me apoyaron.

gracias.

Georgina

A mis padres

A mis hermanos y hermana

A mis maestros

A mis amigas

A las personas que me apoyaron

Gabriela.

A mis padres

A mis hermanas

A mi novia

Jesús.

## **INDICE**

<b>Introducción</b> . . . . .	1
 <b>CAPITULO 1</b>	
<b>Sistemas de Enseñanza por Computadora.</b> . . . . .	4
1.1 Enseñanza-aprendizaje . . . . .	4
1.2 Enseñanza programada . . . . .	6
1.2.1 Aportación de la psicología a la enseñanza programada . . . . .	7
1.3 ¿Qué es un sistema de enseñanza? . . . . .	10
1.4 Tecnología educacional como metodología . . . . .	12
1.5 Métodos y características de los sistemas de enseñanza .	16
1.6 Clasificación de los sistemas de enseñanza por computadora . . . . .	19
 <b>CAPITULO 2</b>	
<b>Antecedentes de Internet.</b> . . . . .	21
2.1 ¿Qué es Internet? . . . . .	21
2.2 Esquema general de Internet	
2.2.1 ¿Qué es una red de computadoras? . . . . .	21
2.2.2 Antecedentes históricos de Internet . . . . .	23
2.2.3 ¿Quién le da mantenimiento a Internet? . . . . .	26
2.2.4 Redes integradas a Internet . . . . .	27
2.2.4.1 ¿Qué es una dirección Internet? . . . . .	28
2.2.5 ¿Qué es TCP/IP? . . . . .	32
2.2.6 Servicios de Internet . . . . .	34

<b>2.3 Aplicación World Wide Web (WWW)</b>	
2.3.1 ¿Qué es el WWW?	37
2.3.2 Antecedentes históricos de WWW	38
2.3.3 Funcionamiento de WWW	39
2.3.4 Estándares y protocolos de WWW	41

**CAPITULO 3**

<b>Análisis General</b>	45
<b>3.1 Análisis del Sistema</b>	45
3.1.1 Diagrama de Flujo de Datos	46
3.1.2 Diccionario de Datos	59
3.1.3 Miniespecificaciones	73

**CAPITULO 4**

<b>Diseño del Sistema</b>	78
4.1 Desarrollo del sistema	78
4.2 Diseño operacional	87
4.3 Carta de estructura	89
4.4 Importación de gráficos	92

**CAPITULO 5**

<b>Demostración del Sistema</b>	94
5.1 Ejemplos	94

<b>CONCLUSIONES</b>	145
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	147

## **INTRODUCCION**

Para muchas personas, la computadora constituye una herramienta principal en la vida cotidiana. Asimismo, la red Internet es el medio de comunicación más importante e innovador hoy en día.

Por tanto, hemos considerado muy importante el desarrollar un sistema en dicha tecnología con el propósito de facilitar el uso de la aplicación en forma interactiva.

El trabajo expuesto y desarrollado en esta tesis -"Sistema de Enseñanza por Computadora"-, queda comprendido dentro de la tecnología de punta en el campo computacional.

El objetivo principal de esta tesis, es desarrollar una herramienta para el aprendizaje de la materia de Redes de Computadoras.

Por un lado, se necesitó homogeneidad en la recolección de información para el contenido del sistema, así como el llevar a cabo una investigación sobre los métodos existentes para el aprendizaje.

En el desarrollo de la tesis, se plantearon las siguientes interrogantes, mismas que permitieron elegir el método para el desarrollo del sistema. ¿Qué método permite una mayor retención de conocimientos?, ¿Qué método es el más apropiado para un aprendizaje interactivo?, el hipertexto, es decir, palabras resaltadas que llevan a otra fuente de información, ¿permitirá este tipo de aprendizaje?, ¿qué factores ejercen mayor influencia en la adquisición de conocimientos?, el efecto visual (texto, imágenes, infográficos, etcétera), ¿ejerce alguna influencia significativa sobre la adquisición de conocimientos que contribuya al aprendizaje?

Se asumió, que un método adecuado para el aprendizaje, es en el que el usuario tiene una interacción directa con el sistema de manera amigable, por lo cual se decidió desarrollarlo en lenguaje de hipertexto.

El sistema fue realizado en lenguaje de hipertexto (HyperText Markup Language/HTML), utilizando la plataforma de Internet, lo cual permite poner a disposición de literalmente todo el mundo en cuestión de poco tiempo, la información requerida. Como no existen copias impresas -sólo hay un original y reside en la memoria del disco duro-, se puede modificar cuantas veces sea necesario y, otra vez, en poco tiempo el nuevo contenido se encuentra a disposición del público en general.

El contenido de esta tesis está dividida en cinco capítulos, mismos que son a grandes rasgos los siguientes:

El capítulo 1 cubre los sistemas de enseñanza por computadora, presentando métodos y características de estos.

El capítulo 2 presenta los antecedentes de Internet, que abarca desde qué es Internet, cómo nace, quienes la integran, servicios que ofrece, hasta la aplicación utilizada para el sistema como Antecedentes históricos de World Wide Web, funcionamiento y lenguaje HTML.

El capítulo 3 presenta el Análisis General del Sistema conteniendo Diagrama de Flujo de Datos, y Diccionario de Datos.

El capítulo 4 presenta el Diseño del Sistema desarrollado en lenguaje HTML.

El capítulo 5 contiene la Demostración del Sistema, incluye pantallas que forman parte del sistema.

## **CAPITULO 1. SISTEMAS DE ENSEÑANZA POR COMPUTADORA**

### **1.1 Enseñanza-aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso que dura toda la vida, y considera al sujeto como un ser rico, autodirigido, lleno de recursos, que busca esclarecer y aumentar el significado de sus experiencias y aplicar su aprendizaje a los problemas de la vida.

Para que se den las condiciones básicas del aprendizaje se requiere que la persona:

- Este dispuesta a aprender,
- Tenga una idea clara de lo que quiere lograr, y
- Se sienta capaz de enfrentarse al cambio

La persona que aprende deja de ser de alguna manera la que era antes, se efectúan cambios en su percepción de las cosas y de las personas, en su actividad y sobre todo en sus actitudes.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, existe siempre la presencia de tres elementos que son: alguien que enseña, alguien que aprende y algo que aprender. Dentro de dicho proceso se manejan una serie de factores que al interactuar determinan que el aprendizaje se logre. Fundamentalmente estos factores son: la información, la ejercitación, el análisis, la síntesis y la evaluación.

La aplicación de la computación en las distintas actividades humanas, así como en la **enseñanza**, no ha quedado fuera. La aparición de la computadora como una alternativa real de apoyo en el proceso educativo, ha despertado un profundo interés en profesores e investigadores de diferentes áreas.

La tecnología educativa incluye la consideración de muchos dispositivos que surgieron como auxiliares del aprendizaje. Algunos de ellos, en especial los que emplean computadoras, son capaces de interactuar con sus usuarios. Utilizan la información de realimentación para adaptarse a las necesidades del usuario y para mejorar su desempeño posterior. Al formular la pregunta: ¿Qué perspectivas de desarrollo y aplicación tiene la cibernética en la tecnología educativa?, destacan las relaciones hombre-máquina y la evolución de la máquina.

La computadora puede emplearse en la enseñanza de varias maneras; en la enseñanza "ayudada por computadora", el estudiante trabaja en forma continua con la computadora y como integrado a la configuración de ésta. Se aplican muchos de los principios surgidos de la enseñanza programada: análisis cuidadoso de los objetivos educacionales; desarrollo de los programas mediante aplicación experimental y revisión; empleo de pasos relativamente breves en la presentación del material de enseñanza; empleo de realimentación inmediata para confirmar las respuestas del alumno, etcétera.

## **1.2 Enseñanza programada**

La enseñanza programada es definida como un método pedagógico que permite transmitir conocimientos sin la mediación directa de un profesor, respetando las características específicas de cada alumno considerado individualmente. Se obtiene este resultado citándose a cierto número de principios, de los cuales los más importantes son los siguientes:

*- Principio de la estructuración de la materia a enseñar.*

La materia a enseñar debe ser analizada en sus componentes elementales (hechos, conceptos, etc.) y las relaciones que existen entre estos componentes elementales deben ser determinadas. Los componentes se agrupan para formar unidades más importantes, que corresponden a las partes y capítulos.

*- Principio de adaptación.*

La enseñanza debe ser adaptada al alumno -ni demasiado fácil, ni demasiado difícil, en ninguna de sus fases-. El avance o la progresión ha de ser, en la medida de lo posible, función del progreso, incluso del aprendizaje, del alumno.

- Principio de estimulación.

El interés, el deseo de trabajo, la atención del alumno, han de estimularse constantemente. Para ello se le hará participar activamente de la enseñanza, proponiéndole frecuentemente cuestiones o preguntas.

- Principio de control.

El aprendizaje del alumno ha de controlarse permanentemente y en todas sus fases. Para ello, sus respuestas deben ser siempre corregidas y sus errores rectificadas.

**1.2.1 Aportación de la psicología a la enseñanza programada.**

La enseñanza programada nace verdaderamente hasta los años cincuenta. El psicólogo americano S. L. Pressey había ya, alrededor de 1925, inventado una pequeña máquina autocorrectora de respuestas múltiples, pero la había concebido para corregir textos, sin prever la importancia del programa.

El gran psicólogo americano B. F. Skinner puede ser considerado sin duda como el padre de la enseñanza programada. Especialista del condicionamiento y del aprendizaje, abordó con un

verdadero espíritu científico, aunque, a veces un poco dogmático, los problemas de la enseñanza.

Históricamente, la enseñanza programada es el resultado de las investigaciones de los psicólogos y no de los pedagogos. La enseñanza programada ha introducido la idea experimental en la enseñanza, con los métodos rigurosos de la psicología del comportamiento. Y esto, puede ser finalmente su aportación más importante.

Para Skinner, el motor del proceso del aprendizaje es el refuerzo. Hay refuerzo cuando la conducta de un organismo es recompensada de una manera o de otra. Skinner y su escuela han llegado a construir toda una teoría de aprendizaje que aplican directamente a la enseñanza programada. A este respecto, los principios más importantes son los siguientes:

- Un individuo aprende, es decir, modifica su conducta, observando las consecuencias de sus actos.
- Las consecuencias que aumentan la probabilidad de repetición de un acto se llaman refuerzos.
- Cuanto mayor es la rapidez con que un refuerzo ocasiona la conducta buscada, es mayor la probabilidad de que ésta se repita.
- Cuanto más frecuente es un refuerzo, más probable es que el alumno repita el acto que es su causa.

- La ausencia de refuerzo o incluso su alejamiento en el tiempo disminuye la probabilidad de que un acto se reproduzca.
- El refuerzo intermitente de un acto prolonga el período durante el cual un alumno continuará una tarea sin otro esfuerzo.
- El comportamiento del aprendizaje de un alumno puede ser desarrollado o estructurado por un reforzamiento diferencial -es decir, reforzando los comportamientos que se desea se repitan, y no reforzando los que se quieren evitar-.
- En cuanto se hace más probable la repetición de un acto, el refuerzo acrecienta la actividad del alumno, acelera el ritmo, aumenta su deseo de aprender. Esto es lo que se llama efectos motivantes del refuerzo.
- El comportamiento de un alumno puede ser llevado a un alto grado de complejidad, estructurándolo en actos simples y agrupando estos últimos en una larga cadena.

### 1.3 ¿Qué es un sistema de enseñanza?

Las definiciones de la tecnología de la enseñanza están repletas de términos tan amorfos como "sistema", "proceso", "método sistemático", "diseño", "evaluación", "análisis", "mediación", "comunicaciones", "gestión", "utilización", "instrumentación", "equipo físico", "programas o materiales", en una palabra, los términos de moda dentro de la tecnología, y un cúmulo de otras palabras que han sido aceptadas o por lo menos circulan dentro del sistema educacional establecido.

La Asociación Americana para la Tecnología y Comunicaciones Educativas define que una tecnología educacional (**sistema de enseñanza**) está considerada a ser un "un proceso integrado complejo, involucrando gente, procedimientos, ideas, dispositivos y organización, para el análisis de problemas, involucrados en todos los aspectos del aprendizaje humano". Esto presenta un panorama en el campo de la educación en el cual los problemas pueden ser resueltos por el propio administrador del desarrollo de las funciones como investigación, diseño, producción, logística y utilización; usando la función investigación/teoría para crear una base de conocimientos.

La Comisión de Tecnología de la Enseñanza Aplicada a la Educación, de la Academia Nacional de Ingeniería, define la tecnología educacional como "el cuerpo de conocimientos que resulta

de aplicar la ciencia de la enseñanza y el aprendizaje al mundo real del aula, junto con los instrumentos y metodologías elaborados para colaborar con estas aplicaciones". Los instrumentos para el aprendizaje son parte esencial de la tecnología educacional.

El psicólogo David Engler afirma que "Sistemas de Aprendizaje", "Tecnología Educacional" y "Sistemas de Instrucción" son conceptos que pueden todos definirse bajo tres aspectos: en cuanto a equipo físico; en cuanto conjunto de medios múltiples, y en cuanto a proceso. Si el término "proceso" se aplica específicamente a los instrumentos electrónicos para el aprendizaje, entonces la gestión organizada de los procesos de comunicaciones electrónicas comprende varios pasos interrelacionados: 1) formulación de objetivo; 2) diseño de programa; 3) producción; 4) transmisión/distribución; 5) recepción, y 6) evaluación de los resultados.

Existen pasos específicos en el proceso que llega a determinar el uso de la tecnología de la enseñanza:

- definir las necesidades educacionales;
- definir los usuarios potenciales;
- solicitar el apoyo de las instituciones usuarios potenciales y consultar a representantes responsables de tales instituciones;

- evaluar que es lo se encuentra a disposición de los usuarios potenciales;
- reunir a las personas "satisfechas";
- probar en el campo y revisar los materiales;
- distribuir los materiales;
- evaluar su uso;
- poner al día y reeditar los materiales.

#### **1.4 Tecnología educacional como metodología**

El diseño es el concepto clave de la tecnología educacional; el cual incluye arte en la habilidad, ciencia y tecnología. La tecnología educacional se puede ver como una metodología en la resolución de problemas, en la cual una propuesta de sistema guía al diseño y desarrollo de soluciones. Esta concepción significa que la tecnología educacional es independiente de las teorías educativas o de instrucción.

Los aspectos de la tecnología educacional pretenden ser divididos dentro de tres categorías:

### *A) Tecnología educacional como sistemas.*

Utilizando conceptos y propuestas de teoría de sistemas e investigación de operaciones en la fase de análisis; el problema puede ser manejado, definiendo el problema como un sistema con límites, dentro del cual los subsistemas relacionados pueden ser divididos para compararlos con problemas parcialmente bien resueltos, con suficientes atributos conocidos para encontrar una posible solución aceptable.

### *B) Tecnología educacional como métodos y técnicas.*

Algunas técnicas, muchas de las cuales no son tecnologías de educación específicas, pueden ser usadas en el análisis, diseño, desarrollo y evaluación de fases de un sistema. Una característica típica de la tecnología de educación, son las técnicas para la decisión del diseño que son consideradas como parte vital del proceso.

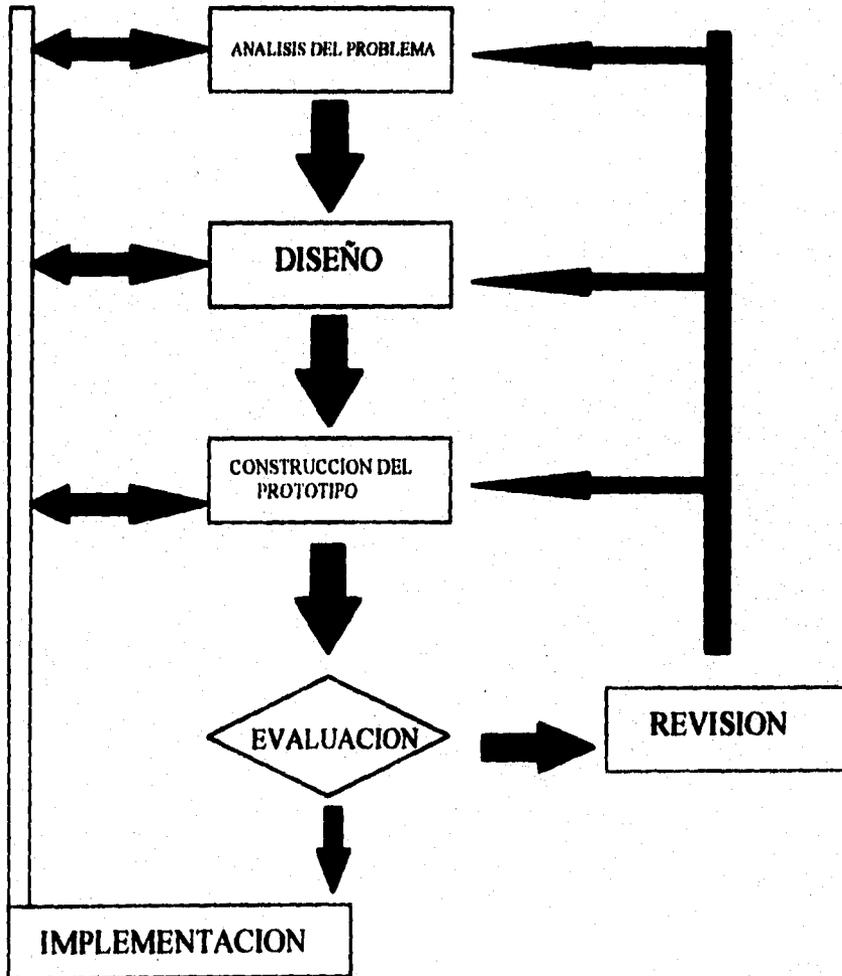
### *C) Organización de un proyecto de tecnología educacional.*

La planeación ha sido considerada como una característica de un soporte tecnológico. La organización del proyecto es dirigida a la ejecución de una solución óptima dentro de un presupuesto, personal y tiempo específico.

La tecnología educacional "supone la aplicación de sistemas, técnicas y medios auxiliares para mejorar el proceso del aprendizaje humano".

A continuación se presenta una gráfica del modelo general para la solución de problemas educacionales.

**Módulo General para la solución de problemas Educativos**



### **1.5 Métodos y características de los sistemas de enseñanza**

Los principales métodos son:

#### **A) Programas Lineales.**

Los programas lineales han sido confeccionados por el psicólogo americano B. F. Skinner. La estructura de un programa lineal puede ser esquematizada como una larga serie de pequeños elementos sucesivos. Cada uno de los elementos de esta larga cadena corresponde a una breve unidad de información, terminando con una pregunta en relación directa con la que acaba de ser expuesta, y de modo tal que la mayoría de los sujetos puedan responder a ella muy fácilmente, en un espacio reservado al efecto. El objeto es ofrecer al alumno una cantidad de información siempre asimilable, que le haga subir insensiblemente los grados del conocimiento.

#### **B) Programas Ramificados.**

Concebidos por el americano R. A. Crowder. El principio del programa ramificado es exponer una unidad de información de una extensión claramente superior al elemento de Skinner y después presentar una pregunta en relación directa con la información que

acaba de ser dada. Entonces se proponen una serie de preguntas para elegir (diez como mínimo y raramente más de doce). Entre las respuestas se encuentra siempre la exacta, que conduce a otra unidad de información que expone un nuevo aspecto de la materia enseñada.

C) Método <<Mathetico>>.

Creado por T. F. Gilbert. La idea base parece ser (al contrario de los otros programas, que van de lo particular a lo general, de la parte al todo) partir del todo, del comportamiento final exigido, para hacer asimilar las partes por diferenciaciones sucesivas.

D) Programas lineales de elección múltiple.

Creados en origen por el psicólogo S. L. Pressey, estos programas presentan, después de cada unidad de información, una serie de respuestas para elegir, entre las cuales una sola es la correcta.

**E) Programas ramificados de respuesta abierta.**

No se proponen al alumno una serie de preguntas para elegir, sino que debe crear su respuesta sobre un teclado múltiple. Esta respuesta se compara con gran número de respuestas posibles, almacenadas en la memoria de la máquina, que selecciona entonces la unidad de información siguiente, procediendo si es necesario a asimilaciones.

Las principales **características** que deben cumplir los sistemas de enseñanza son las siguientes:

- **Presentación de la información que contiene el programa.**

Esta información está bajo forma escrita en la mayor parte de los casos (textos, gráficos, imágenes), pero puede ser eventualmente sonora.

- **Recepción y registro de las respuestas del sujeto.**

La recepción debe tener lugar siempre, de lo contrario no puede respetarse el principio de control del aprendizaje,

- **Corrección de las respuestas del sujeto.**

El sistema debe establecer, o al menos permitir la comparación de la respuesta dada por el alumno con la respuesta prevista. La función de corrección permite aplicar el principio de control del

aprendizaje. Es probablemente en la realización de este principio donde el sistema se hace mas útil.

- **Adaptación al trabajo del sujeto.**

Permite aplicar el principio de adaptación. El sistema contribuye poco por sí mismo al estímulo del sujeto. Ciertos experimentadores pretenden, sin embargo, que el sistema es en sí mismo un estímulo, por el aspecto lúdico que introduce.

### **1.6 Clasificación de los sistemas de enseñanza por computadora**

- **Sistemas Expertos no dedicados originalmente a la enseñanza.** Los cuales pueden desempeñar un papel de formación, gracias a los mecanismos de simulación de casos que están provistos y a la explicación posible de las etapas de razonamiento de un experto. Como los sistemas de consejo, de diagnóstico médico, de banca y finanzas, etc.

- **Programas didácticos.** Construidos en torno a un sistema de resolución de problemas, a los que se ha añadido un banco de ejercicios (sin solución) o un sistema de generación automática de situaciones a tratar.

A diferencia de los primeros, estos sistemas integran una dimensión didáctica, que los hace más adecuados para la transmisión

de conocimientos. Tales sistemas se dirigen a personas que desean perfeccionarse en un campo y adquirir la competencia de un experto.

Pese a ello, la máquina toma un papel central y dirigista, existe una rigidez de intercambio de información con el alumno.

- **Tutoriales Inteligentes.** Los cuales se han pensado para enseñar en una óptica de pedagogía activa, se pueden calificar de psicopedagogos. Su fuerza es inducir, estrategias tutoriales que constituyen por sí mismas una base de conocimientos, así como un modelo de alumno, llamado "perfil", el cual será modificado de forma dinámica durante las sesiones de formación.

Se trata de situar al alumno en posición de actor de su propia formación. La máquina se convierte en un soporte de conocimientos, con vocación interactiva y dotada de cierto número de capacidades pedagógicas.

## **CAPITULO 2. ANTECEDENTES DE INTERNET**

### **2.1 ¿Qué es Internet?**

La palabra *Internet* es utilizada para describir las redes masivas de computadoras de todo el mundo. Literalmente la palabra "*Internet*" significa "red de redes"; la cual está comprendida de miles de pequeñas redes regionales, dispersas por todas partes del mundo. Por lo tanto, podemos definir a *Internet* como un conjunto de redes interconectadas entre sí a lo largo del mundo.

### **2.2 Esquema general de Internet**

#### **2.2.1 ¿Qué es una red de computadoras?**

Las redes se forman cuando las computadoras se conectan unas con otras de manera que puedan comunicarse entre sí.

Si la red está integrada por computadoras ubicadas en la misma área, se llama Red de Area Local (LAN, Local-Area Network). En general, estas computadoras están localizadas en el mismo departamento, con el mismo grupo de trabajo o en la misma compañía.

Si las computadoras están esparcidas en un área geográfica mucho más amplia, la red se denomina Red de Area Amplia (WAN, Wide-Area Network). Esta puede componerse por computadoras ubicadas en diferentes ciudades, países o continentes.

Las redes se utilizan para muy distintas aplicaciones, incluyendo negocios, educación e investigación. Ofrecen una amplia variedad de ventajas para los usuarios de computadoras como:

- **Comunicación.** Utilización de programas para comunicarse electrónicamente con otras computadoras de la red. Esta comunicación, conocida como correo electrónico (e-mail, electronic mail), permite enlaces instantáneos a grandes distancias.
- **Datos públicos.** Es el almacenamiento de datos en un lugar específico, esto es, que cuando una persona actualiza datos en la red, instantáneamente quedan a disposición de todos.
- **Recursos compartidos.** Las computadoras conectadas a la red pueden compartir impresoras, discos duros y, de hecho, cualquier otro dispositivo.

### 2.2.2 Antecedentes Históricos de Internet

A mediados de los años sesenta, los investigadores comenzaron a experimentar con la posibilidad de crear redes de computadoras que fueran veloces y confiables, enlazadas a través de un medio de conexión ordinario, como la línea telefónica. De esta inspiración nació la idea de las redes de conmutación de paquetes. La información que viaja a través de la red se divide en cierto número de fragmentos, llamados paquetes.

En 1969, el Departamento de Defensa Estadounidense, a través de la Agencia para Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA, Advanced Research Projects Agency), creó una red experimental de conmutación de paquetes utilizando las líneas telefónicas. Este medio era ideal para transmitir información utilizando el sistema de conmutación de paquetes. De este conjunto inicial nació ARPANet, uno de los primeros antecedentes de Internet. ARPANet permitió a científicos, investigadores y personal militar ubicados en diversos puntos, comunicarse entre sí utilizando correo electrónico, o a través de conversaciones interactivas computadora a computadora.

Se encontraron métodos para conectar redes privadas a ARPANet, lo cual creó la necesidad de enlazar computadoras con diferencias fundamentales. En los años setenta, ARPA desarrolló un conjunto de reglas, llamados protocolos, que ayudaron a ser posible esta comunicación. El protocolo desarrollado fue TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), el cual es un sistema de comunicaciones muy sólido y robusto bajo el cual se integran todas

las redes que conforman lo que se conoce actualmente como Internet. Antes de finalizar la década este novedoso método se extendió de tal forma que por todo el mundo había ya instalaciones conectadas a la red.

Durante el decenio de los años ochenta, las redes conectadas a ARPANet continuaron incrementándose. En 1982, ARPANet es dividida en dos redes, MILNet (la red militar de computadoras) y ARPANet; permitiendo el acceso a la red a todo aquel que lo requiriera sin importar de que país provenía la solicitud, siempre y cuando fuera para fines académicos o de investigación. Internet nació de esta consolidación de redes, mientras más y más universidades e instituciones de investigación se unían a Internet, el papel de ARPA fue disminuyendo.

Después que las funciones militares de la red se separaron en una subred de Internet, la tarea de coordinar el desarrollo de la red recayó en varios grupos, uno de ellos la National Science Foundation (NSF) fue el que promovió bastante el uso de la red, ya que se encargó de conectar cinco centros de supercómputo que podían ser accedidos desde cualquier nodo de la red.

Hoy, en la década de los noventa, Internet crece a una velocidad que jamás hubieran imaginado quienes la desarrollaron. Nuevas instituciones están integrándose a ella a través de los servicios de sus proveedores, o a través de conocidos servicios en línea.

A continuación se presenta una tabla cronológica del desarrollo histórico de Internet.

Año	Descripción
1969	ARPANET, la primera red nacional de computadoras de los E.U.A, es creada por la Agencia de Investigación y proyectos Avanzados del Departamento de Defensa (DARPA); así sus investigadores pueden compartir los recursos informáticos.
1972	DARPA muestra a ARPANET al público por primera vez en la Primera Conferencia Internacional sobre Comunicaciones Computacionales en Washington.
1980	Es desarrollado el protocolo TCP/IP que permite la interconexión de diferentes redes.
1983	Internet, un nombre que describe la conjunción de redes; es creada para describir el sistema de redes que emerge cuando ARPANET es dividida en los componentes militar MILNET, y civil ARPANET.
1986	El programa NSFNET es lanzado para crear un enlace más veloz en las comunicaciones de Internet con los Centros de Supercómputo de National Science Foundation.
1987	El Consejo Nacional de Investigación, recomienda que la red de Investigación sea ampliada para incluir a la comunidad educativa no investigadora.
1988	NSFNET utiliza líneas de comunicación con una capacidad de 1.5 millones de bits por segundo. Tráfico inicial de 85 millones de paquetes por mes.
1989	El presidente George Bush lanza la iniciativa de <b>alto rendimiento en computación y comunicaciones</b> para crear la <b>Red Nacional de Investigación y Educación NREN</b> . 1991. "GORE I" Primera iniciativa para apoyar con recursos federales el programa NREN.

Año	Descripción
1992	NSFNET cuenta con nueve enlaces a 45 millones de bits por segundo. National Science Foundation es mejorado. Recibe más de 240 páginas de objeciones por parte de grupos industriales para replantear la propuesta.
1993	"GORE II" conocido oficialmente como S-4, es introducido, podría lanzar el Programa de Infraestructura de Información Nacional NII. National Science Foundation NSF, publica la propuesta revisada sobre NREN.
1996	Terminación del prototipo de NREN, trabajando a mil millones de bits por segundo.

Para el año 2000 Internet consistirá en 100 millones de computadoras principales o nodos, 3 millones de redes y cerca de 1 billón de usuarios. Una gran parte de este crecimiento será de uso comercial. El incremento de esta supercarretera, será principalmente de uso comercial, para la venta de Boletines Electrónicos, Servicios Bancarios y Sistemas de Aplicación.

### 2.2.3 ¿Quién le da mantenimiento a Internet?

Internet está descentralizada y, en este sentido, es un poco anárquica. No tiene personal de mantenimiento regular, ninguna compañía central, agencia, o institución que establezca reglas o algo parecido. Sin embargo, existe una organización de usuarios, llamada Sociedad Internet también conocida por las siglas ISOC

(Internet Society), integrada por voluntarios cuya única meta es promover el intercambio global de información a través de la tecnología utilizada en Internet.

Pero no es la única organización que puede tomar decisiones importantes, existen otros grupos que tienen un rol significativo, El **Internet Architecture Board (IAB)**, toma decisiones acerca de los estándares de comunicaciones entre las diferentes plataformas para que pueden interactuar máquinas de diferentes fabricantes sin problemas, este grupo es responsable de cómo se deben asignar las direcciones y otros recursos en la red; aunque no son ellos quienes se encargan de hacer estas asignaciones, para eso existe otra organización llamada **Network Information Center (NIC)** administrado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Otra organización importante es el **Internet Engineering Task Force (IETF)** en el cual los usuarios de Internet expresan sus opiniones sobre cómo se deben implementar soluciones para problemas operacionales y cómo deben de cooperar las redes para lograrlo.

#### **2.2.4 Redes integradas a Internet**

Internet es considerada como una red de redes. Esto significa que se puede entablar comunicación con cualquiera de las miles de redes distribuidas por todo el mundo; las cuales se dividen en cinco grandes categorías: instituciones educativas, militares,

empresas comerciales, otras instituciones de gobiernos y otras organizaciones.

#### 2.2.4.1 ¿Qué es una dirección Internet?

En cualquier red se debe establecer un método que permita identificar de manera única a cada una de las computadoras conectadas a ella. Existen varias formas de llevar a cabo esta identificación, por ejemplo: nombres o direcciones (números que representen la localización del nodo dentro de la red). Desde el punto de vista del usuario, es preferible utilizar un nombre para identificar a una máquina; sin embargo, a nivel de software es necesario trabajar con una representación más compacta que, como las direcciones, se pueda manipular eficientemente.

Cada computadora conectada a *Internet*, tiene dentro de la red un número exclusivo. Este número se llama dirección de protocolo Internet o domicilio IP. La dirección del protocolo Internet (dirección IP) para un nodo, es una dirección lógica formada de 32 bits (4 bytes) que identifican a la red, al servidor o al nodo. La dirección IP es usualmente representada en notación decimal separada por puntos, en la que cada byte es representado por un número decimal y separado por puntos.

La representación general de direcciones internet en su forma de direcciones es la siguiente:

<número de red>.<número de subred>.<número de nodo>

Por ejemplo para la dirección `alika.cecafi.unam.mx` en su representación por dirección es:

132.248.54.14

**132.248** corresponde al número de red (Universidad Nacional Autónoma de México, `unam.mx`)  
**54** corresponde al número de subred (`cecafi`)  
**14** corresponde al nodo (`alika`)

En la representación por nombres, cada nombre de computadora se divide en varios campos que son asignados por organismos diferentes. Una autoridad central (*InterNIC*, *Internet Network Information Center*) determina el contenido del primer campo; los campos restantes son asignados por organismos locales. Por ejemplo un nombre puede tener la forma:

*nombre\_local.dominio\_primario*

En donde *dominio\_primario* es el nombre que determina la autoridad central y *nombre\_local* es el nombre controlado por el organismo local, este *nombre\_local* puede tener a su vez varios campos determinados por diferentes autoridades. Este tipo de representación utiliza un esquema jerárquico, en el cual parte a la izquierda del nombre particular del servidor, hasta el grupo más amplio o genérico hacia la derecha. Para este último nivel, existe un conjunto de grupos establecidos por el NIC al que deben pertenecer los servidores, que son:

Dentro de los Estados Unidos:

<b>Dominio</b>	<b>Propósito</b>
com	Organizaciones comerciales.
edu	Instituciones educativas.
gov	Instituciones gubernamentales no militares de E.U.
mil	Instituciones militares de E.U.
net	Centros de soporte a la red.
org	Organizaciones no lucrativas.

Fuera de los Estados Unidos:

<b>Dominio</b>	<b>País</b>	<b>Dominio</b>	<b>País</b>
au	Australia	jp	Japón
ca	Canadá	<del>mx</del>	México
ch	Suiza	nz	Nueva Zelanda
de	Alemania	pl	Polonia
dk	Dinamarca	ru	Federación Rusa
es	España	tr	Turquía
fr	Francia	uk	Reino Unido
il	Israel	us	Estados Unidos
it	Italia	va	Vaticano

Posteriormente a la obtención del nombre de un dominio, se pueden asignar dominios subordinados. Por ejemplo, después de que la Universidad Nacional Autónoma de México se le aprobó el dominio unam, se generaron los sub-dominios: dgsca.unam, cecafi.unam, entre otros.

Por ejemplo, para el servidor cuya dirección es 132.248.54.14 su representación por nombres es la siguiente:

**alika.cecafi.unam.mx**

en el que **unam.mx** se determina centralmente, **cecafi** es asignado por una autoridad a nivel de la Universidad (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico) y **alika** es el nombre dado a nivel local (Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería). En el ejemplo anterior, esto es, **alika** pertenece al dominio **cecafi.unam.mx**.

### 2.2.5 ¿Qué es TCP/IP?

TCP/IP proviene de los dos protocolos más importantes: TCP (Transmission Control Protocol, Protocolo de Control de la Transmisión) e IP (Internet Protocol, Protocolo Internet).

Dentro de Internet, la información no se transmite como una cadena continua de caracteres de nodos a nodos. Los datos se transmiten en pequeños trozos de información llamados paquetes.

La función de TCP es dividir el mensaje en paquetes, cada paquete se marca con un número de secuencia y con la dirección del

destinatario. Además, TCP inserta determinada información de control de errores. Estos paquetes se envían a la red, donde el trabajo de IP es transportarlos hasta el nodo remoto. En el otro extremo, TCP recibe los paquetes y comprueba si hay errores. Si encuentra algún error, TCP pide que el paquete en cuestión se reenviado. Una vez que todos los paquetes se han recibido de forma correcta, TCP utilizará los números de secuencia para reconstruir el mensaje original.

**En otras palabras, el trabajo de IP es transportar los datos en bruto, los paquetes de un lugar a otro. El trabajo de TCP es manejar el flujo de datos y asegurarse que éstos son correctos.**

Partir los datos en paquetes tiene varios beneficios:

- Permite utilizar en Internet las mismas líneas de comunicación a varios usuarios diferentes al mismo tiempo. Puesto que los paquetes no tienen que viajar juntos, una línea de comunicación puede transportar tantos tipos de paquetes como ella pueda de un lugar a otro.
- En su camino, los paquetes son dirigidos de nodos en nodos hasta que encuentra su último destino. Si una conexión en particular está fuera de servicio, las computadoras que controlan el flujo de datos, pueden encontrar normalmente una ruta alternativa.

- Cuando algo va mal, sólo tiene que ser retransmitido un paquete, en lugar del mensaje completo. Esto incrementa de forma importante la velocidad de Internet.

De una forma o de otra, TCP/IP asegura que entrega los datos de forma correcta. En realidad la red Internet funciona tan bien que pueden pasar sólo unos segundos en enviar un archivo desde un nodo a otro, aunque estén a miles de kilómetros de distancia y que todos los paquetes deban pasar a través de múltiples computadoras.

**Técnicamente TCP/IP es una gran familia de protocolos que se utilizan para organizar las computadoras y dispositivos de comunicaciones en una red.**

### **2.2.6 Servicios de Internet.**

El acceso a la red Internet usualmente significa que se tienen acceso a un número básico de servicios: correo electrónico (E-mail), conexión remota (TELNET), transferencias de archivos (FTP) y acceso a recursos de información (World Wide Web).

#### Correo Electrónico (E-mail)

El correo electrónico, es uno de los servicios de mayor uso dentro de Internet, debido a que representa grandes ventajas, ya que únicamente se requiere de escribir el mensaje y en cuestión de

segundos se encuentra al otro lado del mundo, en el buzón del destinatario.

Históricamente, el correo electrónico ha sido uno de los usos principales de *Internet* y fue una de las primeras aplicaciones. En el inicio de desarrollo de *Internet*, los usuarios necesitaban enviar mensajes a otros usuarios, para verificar pruebas de comunicación de datos, etc., razón por la cual se desarrollaron aplicaciones de correo electrónico haciendo posible este tipo de comunicaciones.

#### Conexión remota (TELNET)

Telnet permite establecer una sesión de trabajo con una computadora remota. Se puede realizar Telnet a cualquier computadora remota de *Internet*. El nombre de una cuenta de usuario se denomina *identificador de usuario (userid)*. La palabra secreta se debe introducir para comprobar que la cuenta es propia, se llama *palabra clave (password)*.

#### Transferencia de Archivos (FTP/File Transfer Protocol)

El Protocolo de Transferencia de Archivos permite transferir archivos de una computadora a otra. La mayoría de las veces, se utiliza FTP para copiar un archivo de un nodo remoto a su computadora. Este proceso se denomina *carga*. También se puede

transferir archivos de su computadora a un nodo remoto. Este proceso se llama *descarga*.

Existe otro servicio llamado *FTP anónimo*. Este es un servicio público por el cual una organización pone a disposición de todo el mundo un conjunto de archivos. Es el servicio más importante de Internet. Virtualmente cada tipo posible de información está almacenada en algún sitio, en alguna computadora, y está disponible de forma gratuita.

### World Wide Web

Son servidores de información que utilizan la red Internet para transmitir documentos de hipertexto entre usuarios de computadoras internacionalmente; los cuales permiten recuperar y mostrar información basada en búsquedas por palabras clave.

## 2.3 Aplicación World Wide Web (WWW)

### 2.3.1 ¿Qué es el WWW?

El World Wide Web o WWW o W3, es un sistema de distribución de información a través de *Internet* basado en un esquema Cliente/Servidor. Está compuesto por un conjunto de programas, protocolos y estándares de comunicación que permiten acceder servidores en diversos formatos, tales como gráficas, hipertexto y video.

El WWW es considerado como el acceso más sencillo y comprensible al universo de la información disponible en *Internet*, pues liga *páginas* o documentos localizados en la red sin importar su ubicación física o geográfica.

El WWW se ha extendido rápidamente por México y todo el mundo. Es el área con mayor crecimiento dentro de *Internet*.

### 2.3.2 Antecedentes históricos de WWW

Alrededor de los años cincuenta, la gente había soñado el concepto de una base de datos de conocimientos universal, información que sería accesible alrededor de todo el mundo y permitiría fácilmente enlazar a otras piezas de información, para que cualquier usuario pueda encontrar rápidamente los artículos de mayor interés para ellos mismos. En 1960, ésta idea fue más allá, dando origen a que la gente podría navegar completamente, revolucionando todos los aspectos de interacción de información.

El World Wide Web dió inicio en Marzo de 1989, cuando Tim Berners-Lee del Laboratorio Físico Europeo de Partículas (conocido como CERN) propuso el proyecto para ser utilizado como medio de transporte buscando ideas eficaces por toda la organización. La comunicación efectiva fué la meta de CERN por muchos años.

El perfil de la propuesta inicial del proyecto fué un sistema sencillo utilizando redes de hipertextos para transmitir documentos y una comunicación entre los miembros en la comunidad de físicos.

A finales de los 90's, la primera pieza de software Web fue introducida en una máquina NeXT; la cual tenía la capacidad para ver y transmitir documentos de hipertexto a otros usuarios de la red Internet, y proporcionar la capacidad para editar documentos de hipertextos en la pantalla.

Durante el año 1992, Tim Berners-Lee continuó con el proyecto con pequeños grupos de desarrolladores que comenzaron como voluntarios invirtiendo su tiempo en el Web. Desde entonces cientos de personas de todo el mundo han contribuido con su tiempo, escribiendo programas Web y documentos.

Lo que el proyecto World Wide Web ha hecho es proporcionar a los usuarios en redes de computadoras, métodos consistentes para acceder una gran variedad de medios en una forma simplificada.

Para recuperar y ver los documentos Web es necesaria una interface llamada navegador (browser); la cual permite mostrar los documentos de hipertexto.

### **2.3.3 Funcionamiento de WWW**

El software World Wide Web fue desarrollado en torno a una arquitectura distribuida Cliente/Servidor.

Un servidor Web es un programa el cual, está recibiendo una solicitud y enviando el documento solicitado, es decir, el servidor de Web es la configuración de ciertos programas que permiten la programación de HTML, el manejo de URLs y el uso y procesamiento de formas de captura. Un cliente Web (llamado navegador Web) es un programa el cual puede enviar solicitud de documentos para algún servidor Web; esto es, el cliente es un programa gráfico o de texto

capaz de entender información del Web, de tal forma que despliega la información de acuerdo a la configuración del servidor.

La arquitectura Cliente/Servidor funciona de la siguiente manera (figura 1-1):

1. El cliente Web establece una conexión al servidor.
2. El cliente solicita una pieza de información.
3. El servidor envía una respuesta de la solicitud hecha por el cliente.
4. Se desconecta ya sea el cliente o servidor.

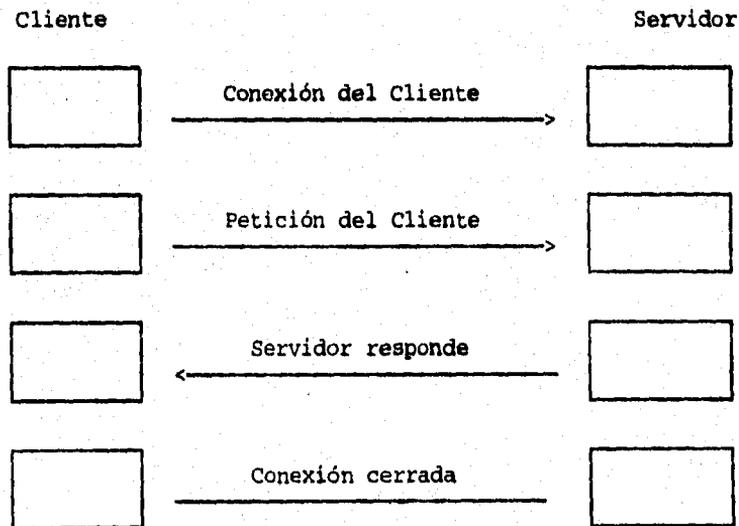


Figura 1-1. Arquitectura Cliente-Servidor

Utilizando una arquitectura distribuida, un programa cliente puede estar corriendo en una máquina completamente separada del servidor, posiblemente en otro cuarto o en cualquier otra ciudad. Debido a que la tarea de almacenamiento de archivos queda en el servidor y la tarea de presentación del archivo queda en el cliente, cada programa puede concentrarse en esas tareas y avanzar independientemente cada uno.

Existen diferentes tipos de clientes de información tanto comerciales como de dominio público, como: Netscape, Mosaic, Cello, Lynx, WebSurfer, Samba, entre otros.

El uso de los cliente es muy similar. Cuando se ejecuta un cliente, por default se conecta a un servidor previamente configurado. La facilidad del ambiente gráfico con el uso del ratón, permite acceder a los recursos de los servidores. Ahora bien, los tipos de recursos que podemos desplegar son aquellos que tienen hipertexto (un texto con una sobre línea de diferente color), imágenes con recuadro y una imagen de tipo sensitivo.

#### **2.3.4 Estándares y protocolos de WWW**

El World Wide Web es principalmente definido por los estándares: URL, HTTP, HTML. Los servidores y clientes en el World Wide Web utilizan estos estándares como un simple mecanismo para localización, acceso y desplegado de información.

### Localizador Uniforme de Recursos (URL, Uniform Resource Locator)

El URL (Localizador Uniforme de Recursos) es un estándar para especificar un objeto en la red Internet, tal como un archivo; especificando el método de acceso y el nombre de la máquina. Los documentos de hipertexto de WWW utilizan los URL para hacer referencia a otros recursos. Los recursos a los cuales los URLs pueden apuntar son: otros documentos HTML, imágenes, sonido, animación; que pueden encontrarse en la misma computadora o en cualquier otra en Internet.

### Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP, HyperText Transfer Protocol)

El protocolo que el cliente y el servidor Web utilizan para comunicarse con cualquier otro servidor es llamado Protocolo de Transferencia de HyperTexto. Los servidores Web frecuentemente son llamados servidores HTTP. Estos servidores principalmente comunican datos para el consumo inmediato: hipertexto y multimedia.

HTTP está limitado a una petición o solicitud por conexión. Cada vez que un cliente desea buscar un documento, este ha establecido una nueva conexión al servidor HTTP.

## Lenguaje de Hipertexto (HTML, HyperText Markup Language)

El lenguaje estándar de World Wide Web utilizado para la creación y reconocimiento de documentos de hypermedia es el *HTML*. El lenguaje *HTML* permite a los autores de documentos la presentación de sus documentos con información separada, esto es, documentos conteniendo la misma información pueden ser presentados en un número de maneras distintas. Los usuarios tienen la opción de controlar los elementos visuales tales como tipo de letra, tamaño de letra y espacios entre párrafos sin cambiar la información original.

*HTML* es de uso sencillo. Los documentos *WWW* son típicamente escritos en *HTML* y son nombrados generalmente con el sufijo ".html".

El *Lenguaje de Hipertexto* o *HTML* no requiere un conocimiento de programación para su uso, y es extremadamente sencillo para utilizarlo en su forma básica. Un documento *HTML* consiste únicamente de un texto con códigos simples insertados dentro de él. Esos códigos o "etiquetas", enseñan al programa navegador como formatear parte del texto, desplegar imágenes, y crear conexiones a otros documentos y archivos.

*HTML* fue diseñado para especificar la organización lógica de un documento, con importantes extensiones de hipertexto.

Las instrucciones HTML son "elementos". Estos pueden ser divididos en dos grandes categorías: aquellos que definen cómo el cuerpo del documento será desplegado por el navegador, y otros que definen información acerca del documento tal como el título o la conexión a otros documentos.

## **CAPITULO 3. ANALISIS GENERAL**

### **3.1 Análisis del Sistema**

El diseño orientado al flujo de datos a menudo denominado "diseño estructurado" tiene sus orígenes en los primeros conceptos de diseño que consideraban la modularidad, el diseño descendente (top-down) y la programación estructurada.

Sin embargo, el enfoque de diseño orientado al flujo de datos amplió esta técnica procedimental, integrando explícitamente el flujo de la información en el proceso del diseño. Stevens, Meyers y Constantine fueron los que primero propusieron el diseño de software basado en el flujo de los datos a través de un sistema.

El análisis del flujo de datos está integrado por las herramientas: diagrama de flujo de datos, diccionario de datos y carta de estructura.

El diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos se desarrollan durante la determinación de requerimientos; mientras la carta de estructura tiene mayor utilidad durante el diseño de sistemas.

### 3.1.1 Diagrama de Flujo de Datos

El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) es una herramienta gráfica para describir y analizar el movimiento de datos a través de un sistema, incluyendo procesos, lugares para almacenar datos y retrasos en el sistema.

El Diagrama de Flujo de Datos es la herramienta más importante y la base sobre la cual se desarrollan otros componentes en el diseño de un sistema.

La información puede representarse como un flujo continuo que sufre una serie de transformaciones (procesos) conforme va de la entrada a la salida.

#### Desarrollo de diagramas de flujos de datos

Para que sean de utilidad y proporcionen información, los diagramas de flujos de datos deben dibujarse en forma adecuada; los cuales se pueden representar con sólo cuatro notaciones sencillas, es decir, con símbolos especiales o iconos y anotaciones que los asocien con un sistema específico.

A continuación se muestra el enfoque utilizado por Yourdon:

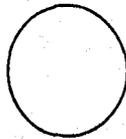
- Flujo de datos.

Es el movimiento de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino. Su representación es una flecha.



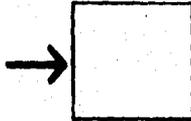
- Procesos.

Se representan por un círculo con un nombre inscrito, el cual indica la función del proceso y actúa sobre los datos para transformarlos o generar nueva información.



- Fuente o destino de los datos.

Se representa por rectángulo o cuadrado que indica donde se origina o se destina la información.



- Almacenamiento de datos.

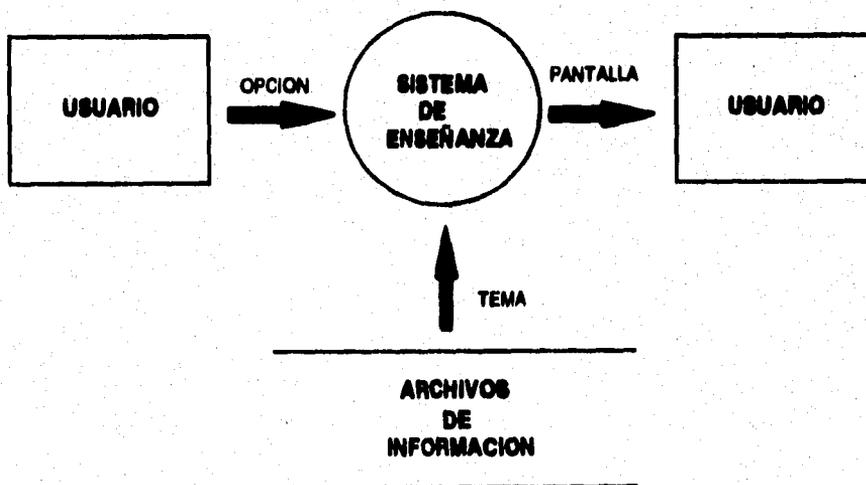
Es el lugar donde se guardan los datos o al que hacen referencia los procesos en el sistema, se representa por dos líneas paralelas. Cuando se incluyen flechas, el sentido de ésta indicará si se extrae o se escribe información.



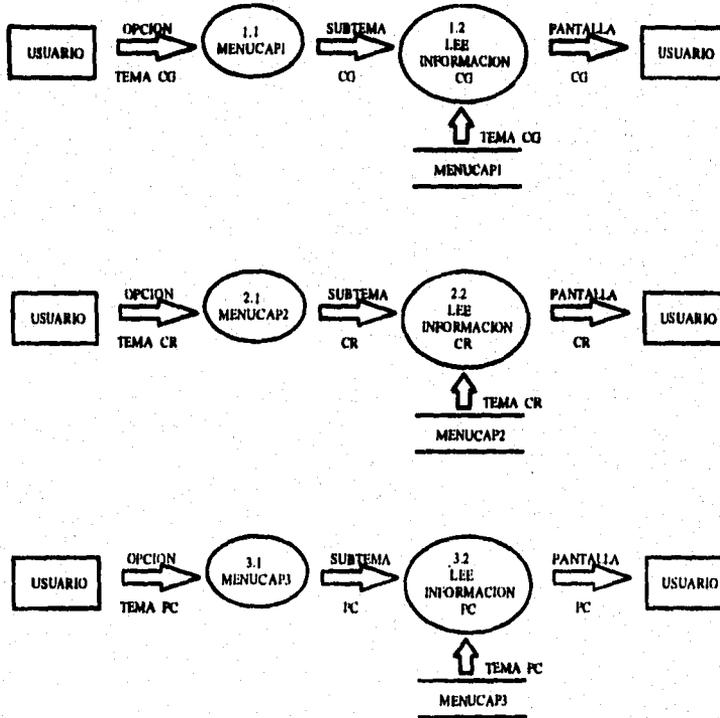
Cada componente en un DFD tiene una etiqueta con un nombre descriptivo, los nombres de los procesos también reciben un número que es utilizado con fines de identificación.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de datos general del Sistema de Enseñanza por Computadora:

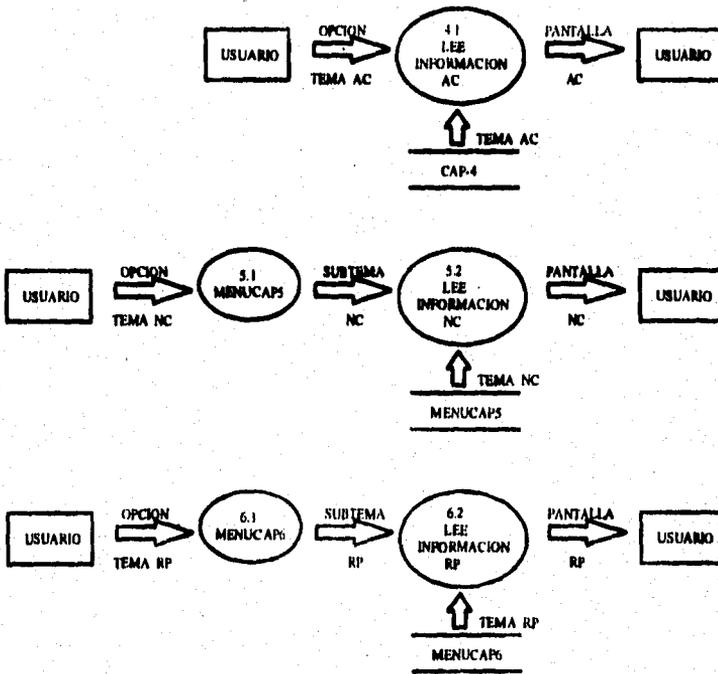
### Diagrama de Flujo de Datos General ( Nivel 0 )



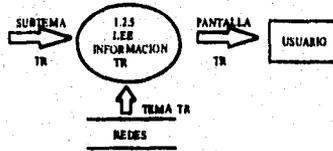
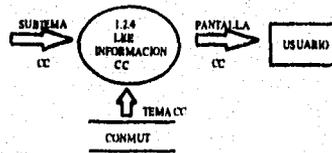
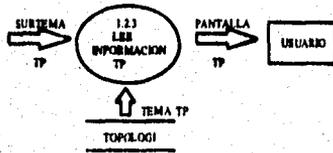
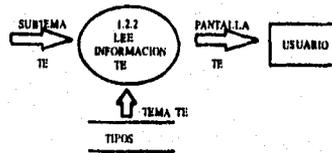
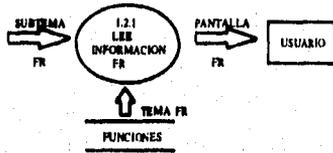
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado (Nivel 1)



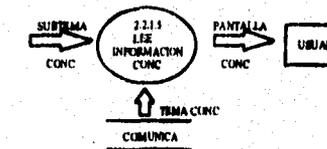
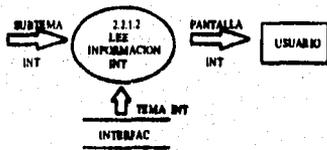
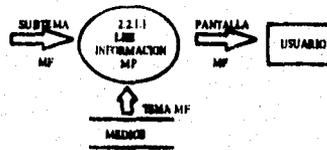
**Diagrama de Flujo de Datos Detallado  
( Nivel 1 )**



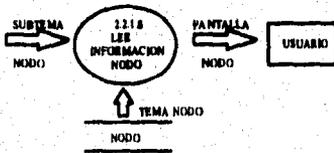
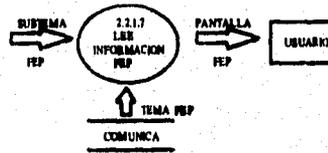
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 )



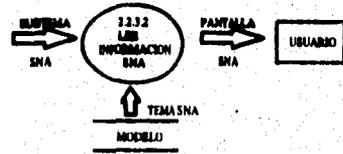
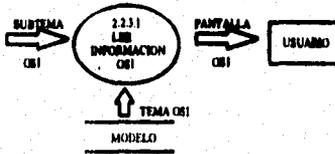
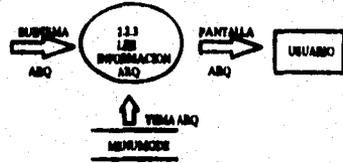
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 y 3 )



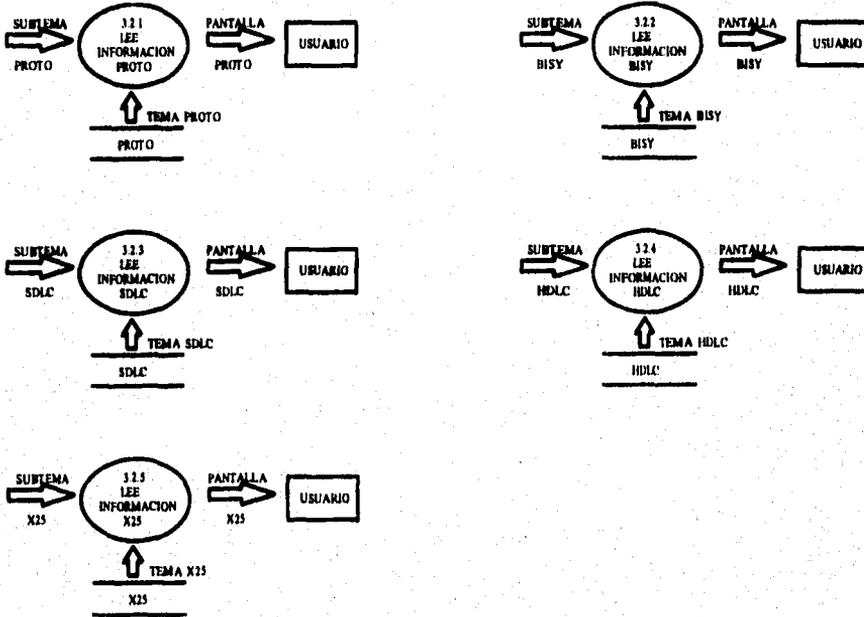
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 y 3 )



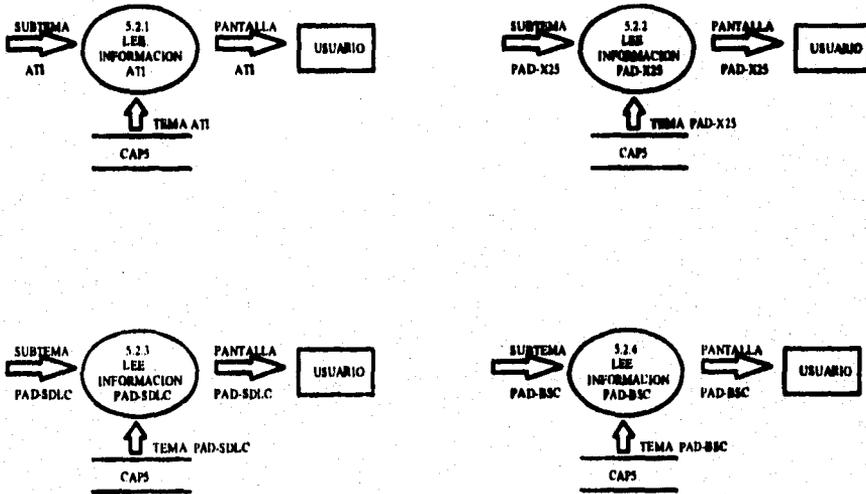
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado (Nivel 2 y 3)



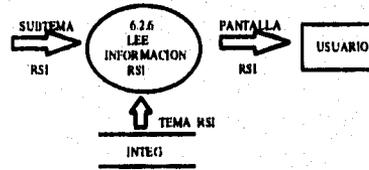
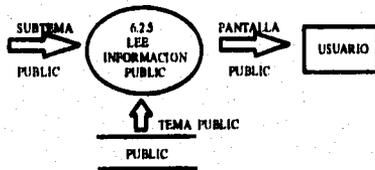
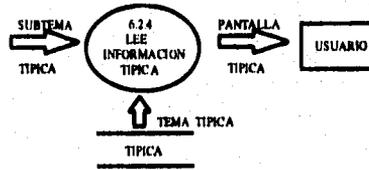
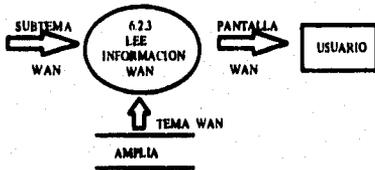
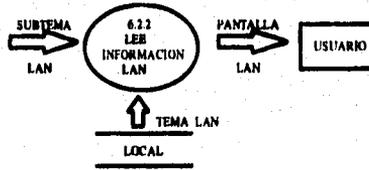
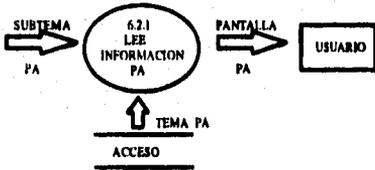
### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 )



### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 )



### Diagrama de Flujo de Datos Detallado ( Nivel 2 )



### 3.1.2 Diccionario de datos

El diccionario de datos contiene descripciones de datos y estructuras así como de los procesos del sistema. Pone a la disponibilidad de quienes intervienen en el diseño del sistema información sobre longitud de datos, diferentes nombres para el mismo dato (alias), y los datos utilizados en procesos específicos.

El diccionario de datos también guarda información sobre aspectos para validar, que sirven como guía a los analistas al especificar los controles para aceptar datos por parte del sistema.

Generalizando el diccionario de datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que son pertinentes para el sistema, con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, de las salidas, de los componentes y del almacenamiento.

El diccionario de datos del sistema se componen de los siguientes elementos :

**Origen de información:**

El origen de la información es el usuario al acceder al sistema y elegir alguna opción.

**Destino de la información:**

El destino de la información es el usuario al desplegarse la información requerida.

**Archivos:**

Son los que almacena la información.

<b>ARCHIVO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
ACCESO	Contiene información del tópico: Procedimientos de acceso al canal de datos.
AMPLIA	Contiene información del tópico: Redes de área amplia.
BISY	Contiene información del tópico: Comunicación síncrona binaria.
CAP-4	Contiene información del tema: Asignación de capacidades en los enlaces.
CAP-5	Contiene información de los tópicos: Análisis de tipo de información, de la cantidad y tipos de enlaces, PAD para manejo de norma X.25, PAD para manejo del protocolo SDLC.

<b>ARCHIVO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
COMUNICA	Contiene información de los tópicos: modems, multiplexores, concentradores, PAD, FEP y nodos.
CONMUT	Contiene información del tópico: Conmutación de circuitos, mensajes y paquetes.
FUNCIONE	Contiene información del tópico: Funciones de redes de computadoras.
HARDWARE	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tópico: Elementos de Hardware.
HDLC	Contiene información del tópico: Control de enlace de alto nivel.
INTEG	Contiene información del tópico: Redes de servicios integrados.
INTERFAC	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tópico: Interfaces de hardware.
LOCAL	Contiene información del tópico: Redes de área local.
MEDIOS	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tópico: Medios físicos de transmisión.
MENUCAP1	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tema: Conceptos Generales.
MENUCAP2	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tema: Componentes de las redes.

<b>ARCHIVO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
MENUCAP3	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tema: Procedimientos para control de enlace y transferencia de datos.
MENUCAP5	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tema: Nodos o conmutadores de paquetes.
MENUCAP6	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tema: Redes y procedimientos.
MENUMODE	Contiene opciones de elección de subtemas referentes al tópico: Modelos principales de arquitectura de redes.
MODELO	Contiene información de los tópicos: Modelo ISO-OSI y modelo SNA.
PROTO	Contiene información del tópico: Protocolos.
PUBLICA	Contiene información del tópico: Redes públicas de datos.
REDES	Contiene información del tópico: Redes LAN y WAN
SDLC	Contiene información del tópico: Control de enlace de datos síncrono.
SOFTWARE	Contiene información del tópico: Elementos de software.
TIPICA	Contiene información del tópico: Redes típicas prototipo.
TIPOS	Contiene información del tópico: Tipos de enlaces básicos.

ARCHIVO	DESCRIPCION
TOPOLOGI	Contiene información del tópico: Topologías principales.
X25	Contiene información del tópico: Norma X.25

**FLUJOS DE DATOS:**

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
OPCION TEMA AC	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso LEE INFORMACION AC.
OPCION TEMA CG	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso MENUCAPI.
OPCION TEMA CR	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso MENUCAPI2.
OPCION TEMA NC	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso MENUCAPI5.
OPCION TEMA PC	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso MENUCAPI3.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
OPCION TEMA RP	Comunicación entre el origen de la información (usuario) y el proceso MENU CAP6.
PANTALLA AC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION AC y el destino de la información.
PANTALLA ARQ	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION ARQ y el destino de la información.
PANTALLA ATI	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION ATI y el destino de la información.
PANTALLA BISY	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION BISY y el destino de la información.
PANTALLA CC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION CC y el destino de la información.
PANTALLA CG	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION CG y el destino de la información.
PANTALLA CONC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION CONC y el destino de la información.
PANTALLA CR	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION CR y el destino de la información.
PANTALLA EH	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION EH y el destino de la información.

<b>Nombre Flujo</b>	<b>DESCRIPCION</b>
PANTALLA ES	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION ES y el destino de la información.
PANTALLA FEP	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION FEP y el destino de la información.
PANTALLA FR	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION FR y el destino de la información.
PANTALLA HDLC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION HDLC y el destino de la información.
PANTALLA INT	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION INT y el destino de la información.
PANTALLA LAN	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION LAN y el destino de la información.
PANTALLA MF	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION MF y el destino de la información.
PANTALLA MODEM	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION MODEM y el destino de la información.
PANTALLA MULT	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION MULT y el destino de la información.
PANTALLA NC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION NC y el destino de la información.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
PANTALLA NODO	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION NODO y el destino de la información.
PANTALLA OSI	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION OSI y el destino de la información.
PANTALLA PA	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PA y el destino de la información.
PANTALLA PAD	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PAD y el destino de la información.
PANTALLA PAD-BSC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PAD-BSC y el destino de la información.
PANTALLA PAD-SDLC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PAD-SDLC y el destino de la información.
PANTALLA PAD-X25	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PAD-X25 y el destino de la información.
PANTALLA PC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PC y el destino de la información.
PANTALLA PROTO	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PROTO y el destino de la información.
PANTALLA PUBLIC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION PUBLIC y el destino de la información.
PANTALLA RP	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION RP y el destino de la información.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
PANTALLA RSI	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION RSI y el destino de la información.
PANTALLA SDLC	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION SDLC y el destino de la información.
PANTALLA SNA	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION SNA y el destino de la información.
PANTALLA TE	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION TE y el destino de la información.
PANTALLA TIPICA	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION TIPICA y el destino de la información.
PANTALLA TP	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION TP y el destino de la información.
PANTALLA TR	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION TR y el destino de la información.
PANTALLA WAN	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION WAN y el destino de la información.
PANTALLA X25	Comunicación entre el proceso LEE INFORMACION X25 y el destino de la información.
SUBTEMA ARQ	Conduce al proceso LEE INFORMACION ARQ.
SUBTEMA ATI	Conduce al proceso LEE INFORMACION ATI.
SUBTEMA BISY	Conduce al proceso LEE INFORMACION BISY.
SUBTEMA CC	Conduce al proceso LEE INFORMACION CC.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
SUBTEMA CG	Comunicación entre el proceso MENUCAP1 y el proceso LEE INFORMACION CG.
SUBTEMA CONC	Conduce al proceso LEE INFORMACION CONC.
SUBTEMA CR	Comunicación entre el proceso MENUCAP2 y el proceso LEE INFORMACION CR.
SUBTEMA EH	Conduce al proceso LEE INFORMACION EH.
SUBTEMA ES	Conduce al proceso LEE INFORMACION ES.
SUBTEMA FEP	Conduce al proceso LEE INFORMACION FEP.
SUBTEMA FR	Conduce al proceso LEE INFORMACION FR.
SUBTEMA HDLC	Conduce al proceso LEE INFORMACION HDLC.
SUBTEMA INT	Conduce al proceso LEE INFORMACION INT.
SUBTEMA LAN	Conduce al proceso LEE INFORMACION LAN.
SUBTEMA MF	Conduce al proceso LEE INFORMACION MF.
SUBTEMA MODEM	Conduce al proceso LEE INFORMACION MODEM.
SUBTEMA MULT	Conduce al proceso LEE INFORMACION MULT.
SUBTEMA NC	Comunicación entre el proceso MENUCAP5 y el proceso LEE INFORMACION NC.
SUBTEMA NODO	Conduce al proceso LEE INFORMACION NODO.
SUBTEMA OSI	Conduce al proceso LEE INFORMACION OSI.
SUBTEMA PA	Conduce al proceso LEE INFORMACION PA.
SUBTEMA PAD	Conduce al proceso LEE INFORMACION PAD.
SUBTEMA PAD-BSC	Conduce al proceso LEE INFORMACION PAD-BSC.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
SUBTEMA PAD-SDLC	Conduce al proceso LEE INFORMACION PAD-SDLC.
SUBTEMA PAD-X25	Conduce al proceso LEE INFORMACION PAD-X25.
SUBTEMA PC	Comunicación entre el proceso MENUCAP3 y el proceso LEE INFORMACION PC.
SUBTEMA PROTO	Conduce al proceso LEE INFORMACION PROTO.
SUBTEMA PUBLIC	Conduce al proceso LEE INFORMACION PUBLIC.
SUBTEMA RP	Comunicación entre el proceso MENUCAP6 y el proceso LEE INFORMACION RP.
SUBTEMA RSI	Conduce al proceso LEE INFORMACION RSI.
SUBTEMA SDLC	Conduce al proceso LEE INFORMACION SDLC.
SUBTEMA SNA	Conduce al proceso LEE INFORMACION SNA.
SUBTEMA TE	Conduce al proceso LEE INFORMACION TE.
SUBTEMA TIPICA	Conduce al proceso LEE INFORMACION TIPICA.
SUBTEMA TP	Conduce al proceso LEE INFORMACION TP.
SUBTEMA TR	Conduce al proceso LEE INFORMACION TR.
SUBTEMA WAN	Conduce al proceso LEE INFORMACION WAN.
SUBTEMA X25	Conduce al proceso LEE INFORMACION X25.
TEMA AC	Comunicación entre el archivo CAP-4 y el proceso LEE INFORMACION AC.
TEMA ARQ	Comunicación entre el archivo MENUMODE y el proceso LEE INFORMACION ARQ.

<b>Nombre Flujo</b>	<b>DESCRIPCION</b>
TEMA ATI	Comunicación entre el archivo CAP5 y el proceso LEE INFORMACION ATI.
TEMA BISI	Comunicación entre el archivo BISI y el proceso LEE INFORMACION BISI.
TEMA CC	Comunicación entre el archivo COMUT y el proceso LEE INFORMACION CC.
TEMA CG	Comunicación entre el archivo MENUCAPI y el proceso LEE INFORMACION CG.
TEMA CONC	Comunicación entre el archivo COMUNICA y el proceso LEE INFORMACION CONC.
TEMA CR	Comunicación entre el archivo MENUCAPI2 y el proceso LEE INFORMACION CR.
TEMA EH	Comunicación entre el archivo HARDWARE y el proceso LEE INFORMACION EH.
TEMA ES	Comunicación entre el archivo SOFTWARE y el proceso LEE INFORMACION ES.
TEMA FEP	Comunicación entre el archivo FEP y el proceso LEE INFORMACION FEP
TEMA FR	Comunicación entre el archivo FUNCIONES y el proceso LEE INFORMACION FR.
TEMA HDLC	Comunicación entre el archivo HDLC y el proceso LEE INFORMACION HDLC.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
TEMA INT	Comunicación entre el archivo INTERFAC y el proceso LEE INFORMACION INT.
TEMA LAN	Comunicación entre el archivo LOCAL y el proceso LEE INFORMACION LAN.
TEMA MF	Comunicación entre el archivo MEDIOS y el proceso LEE INFORMACION MF.
TEMA MODEM	Comunicación entre el archivo COMUNICA y el proceso LEE INFORMACION MODEM.
TEMA MULT	Comunicación entre el archivo COMUNICA y el proceso LEE INFORMACION MULT.
TEMA NC	Comunicación entre el archivo MENUCAP5 y el proceso LEE INFORMACION NC.
TEMA NODO	Comunicación entre el archivo COMUNICA y el proceso LEE INFORMACION NODO.
TEMA OSI	Comunicación entre el archivo MODELO y el proceso LEE INFORMACION OSI.
TEMA PA	Comunicación entre el archivo ACCESO y el proceso LEE INFORMACION PA.
TEMA PAD	Comunicación entre el archivo COMUNICA y el proceso LEE INFORMACION PAD.
TEMA PAD-BSC	Comunicación entre el archivo CAP5 y el proceso LEE INFORMACION PAD-BSC.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
TEMA PAD-SDLC	Comunicación entre el archivo CAP5 y el proceso LEE INFORMACION PAD-SDLC.
TEMA PAD-X25	Comunicación entre el archivo CAP5 y el proceso LEE INFORMACION PAD-X25.
TEMA PC	Comunicación entre el archivo MENUCAP3 y el proceso LEE INFORMACION PC.
TEMA PROTO	Comunicación entre el archivo PROTO y el proceso LEE INFORMACION PROTO.
TEMA PUBLIC	Comunicación entre el archivo PUBLIC y el proceso LEE INFORMACION PUBLIC.
TEMA RP	Comunicación entre el archivo MENUCAP6 y el proceso LEE INFORMACION RP.
TEMA RSI	Comunicación entre el archivo INTEG y el proceso LEE INFORMACION RSI.
TEMA SDLC	Comunicación entre el archivo SDLC y el proceso LEE INFORMACION SDLC.
TEMA SNA	Comunicación entre el archivo MODELO y el proceso LEE INFORMACION SNA.
TEMA TE	Comunicación entre el archivo TIPOS y el proceso LEE INFORMACION TE.
TEMA TIPICA	Comunicación entre el archivo TIPICA y el proceso LEE INFORMACION TIPICA.

Nombre_Flujo	DESCRIPCION
TEMA TP	Comunicación entre el archivo TOPOLOGI y el proceso LEE INFORMACION TP.
TEMA TR	Comunicación entre el archivo REDES y el proceso LEE INFORMACION TR.
TEMA WAN	Comunicación entre el archivo AMPLIA y el proceso LEE INFORMACION WAN.
TEMA X25	Comunicación entre el archivo X25 y el proceso LEE INFORMACION X25.

### 3.1.3 Miniespecificaciones

Las miniespecificaciones son la descripción detallada de cada uno de los procesos que conforman el sistema.

A continuación se describen los procesos utilizados en el Sistema de Enseñanza por Computadora:

<b>NUM.</b>	<b>PROCESO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1.1	MENUCAP1	Despliega subtemas correspondientes a: conceptos generales.
1.2	LEE INFORMACION CG	Lee información requerida del archivo MENUCAP1.
1.2.1	LEE INFORMACION FR	Lee información requerida del archivo FUNCIONES.
1.2.2	LEE INFORMACION TE	Lee información requerida del archivo TIPOS.
1.2.3	LEE INFORMACION TP	Lee información requerida del archivo TOPOLOGI.
1.2.4	LEE INFORMACION CC	Lee información requerida del archivo CONMUT.
1.2.5	LEE INFORMACION TR	Lee información requerida del archivo REDES.
2.1	MENUCAP2	Despliega subtemas correspondientes a: componentes de redes.
2.2	LEE INFORMACION CR	Lee información requerida del archivo MENUCAP2.
2.2.1	LEE INFORMACION EH	Lee información requerida del archivo HARDWARE.
2.2.1.1	LEE INFORMACION MF	Lee información requerida del archivo MEDIOS.

<b>MUM.</b>	<b>PROCESO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2.2.1.2	LEE INFORMACION INT	Lee información requerida del archivo INTERFAC.
2.2.1.3	LEE INFORMACION MODEM	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.1.4	LEE INFORMACION MULT	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.1.5	LEE INFORMACION CONC	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.1.6	LEE INFORMACION PAD	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.1.7	LEE INFORMACION FEP	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.1.8	LEE INFORMACION NODO	Lee información requerida del archivo COMUNICA.
2.2.2	LEE INFORMACION ES	Lee información requerida del archivo SOFTWARE.
2.2.3	LEE INFORMACION MP	Lee información requerida del archivo MENUMODE.
2.2.3.1	LEE INFORMACION OSI	Lee información requerida del archivo MODELO.
2.2.3.2	LEE INFORMACION SNA	Lee información requerida del archivo MODELO.

<b>NUM.</b>	<b>PROCESO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3.1	MENUCAP3	Despliega subtemas correspondientes a: procedimientos para control de enlace de datos.
3.2	LEE INFORMACION PC	Lee información requerida del archivo MENUCAP3.
3.2.1	LEE INFORMACION PROTO	Lee información requerida del archivo PROTO.
3.2.2	LEE INFORMACION BISY	Lee información requerida del archivo BISY.
3.2.3	LEE INFORMACION SDLC	Lee información requerida del archivo SDLC.
3.2.4	LEE INFORMACION HDLC	Lee información requerida del archivo HDLC.
3.2.5	LEE INFORMACION X25	Lee información requerida del archivo X25.
4.1	LEE INFORMACION AC	Lee información requerida del archivo CAP-4.
5.1	MENUCAP5	Despliega subtemas correspondientes a: Nodos y conmutadores de paquetes.
5.2	LEE INFORMACION NC	Lee información requerida del archivo MENUCAP5.
5.2.1	LEE INFORMACION ATI	Lee información requerida del archivo CAP-5.

NUM.	PROCESO	DESCRIPCION
5.2.2	LEE INFORMACION PAD-X25	Lee información requerida del archivo CAP-5.
5.2.3	LEE INFORMACION PAD-SDLC	Lee información requerida del archivo CAP-5.
5.2.4	LEE INFORMACION PAD-BSC	Lee información requerida del archivo CAP-5.
6.1	MENUCAP6	Despliega subtemas correspondientes a: redes y procedimientos.
6.2	LEE INFORMACION RP	Lee información requerida del archivo MENUCAP6.
6.2.1	LEE INFORMACION PA	Lee información requerida del archivo ACCESO.
6.2.2	LEE INFORMACION LOCAL	Lee información requerida del archivo LOCAL.
6.2.3	LEE INFORMACION AMPLIA	Lee información requerida del archivo AMPLIA.
6.2.4	LEE INFORMACION TIPICA	Lee información requerida del archivo TIPICA.
6.2.5	LEE INFORMACION PUBLIC	Lee información requerida del archivo PUBLIC.
6.2.6	LEE INFORMACION INTEG	Lee información requerida del archivo INTEG.

## CAPITULO 4. DISEÑO DEL SISTEMA

### 4.1 Desarrollo del sistema

Para realizar el sistema se utilizó lenguaje HTML en el que se identifican los siguientes elementos:

- El título del documento
- La estructura jerárquica del documento con niveles de encabezado y nombres de secciones
- Listas numeradas y no numeradas
- Puntos de insercción para gráficas
- Palabras o frases con énfasis especial
- Areas preformateadas del archivo
- Hiperligas y URLs asociados

La estructura principal de un archivo HTML es la siguiente:

```
<HTML>
  <HEAD>
    Elementos de la cabeza
  </HEAD>
  <BODY>
    Elementos del cuerpo y contenido
  </BODY>
</HTML>
```

Las principales instrucciones que se pueden utilizar en HTML son:

**<TITLE>título de página</TITLE>**

Este comando es utilizado para identificar el título del documento y deberá aparecer en el inicio del archivo.

**<H1>texto del encabezado</h1>**

Permite crear encabezados en el archivo indicando el nivel de estructura. Existen seis niveles de encabezado.

**<UL><LI>texto</UL>**

Permite crear listas no numeradas.

**<OL><LI>texto</OL>**

Permite crear listas numeradas.

**<BR>**

Este comando se posiciona al inicio de la siguiente línea.

**<P>**

Este comando termina un párrafo y coloca una línea en blanco después del párrafo.

**<A HREF="URL">texto</A>**

Permite seleccionar una liga y el navegador localiza la dirección asignada.

**<IMG SRC="URL">**

Este comando inserta una imagen en el archivo que se está utilizando.

**<PRE>texto de información</PRE>**

Este comando permite desplegar información pre-formateada del archivo.

**<TABLE>**

Permite la creación de tablas; en combinación con otros comandos dentro de la tabla tenemos:

**<TD>** Este indicador define el contenido de las celdas y es requerido la terminación del indicador **</TD>**.

**<TR>** Este indicador permite iniciar un nuevo renglón.

**<TH>** Este indicador combinado con **<TD>** permite crear encabezados de columnas y es requerida la terminación del indicador **</TH>**.

Los archivos que conforman el sistema se diseñaron de acuerdo a la estructura que maneja el lenguaje de hipertexto y que ya se mencionó anteriormente.

El archivo para el módulo principal realizado en lenguaje HTML es el siguiente:

```
<title>Sistema de Enseñanza por Computadora</title>
<body>
<body background="file:///c:/tesis/imagenes/plainbrn.gif" text="#00000"
vlink="#0033ff" link="#880099">
<h2>Sistema de Enseñanza por Computadora
</h2>
<h4><pre>Universidad Nacional Autónoma de México.

<pre> Facultad de Ingeniería</pre>


<br>
<center>
<A HREF="file:///c:/tesis/menucap1.html"></a>
<A HREF="file:///c:/tesis/menucap2.html"></a>
<A HREF="file:///c:/tesis/menucap3.html"></a>
<A HREF="file:///c:/tesis/cap-4.html"></a>
<A HREF="file:///c:/tesis/menucap5.html"></a>
<A HREF="file:///c:/tesis/menucap6.html"></a>
</center><p>
|<A HREF="file:///c:/tesis/menucap1.html">Conceptos Generales</a>
|<A HREF="file:///c:/tesis/menucap2.html">Componentes de la red</a>
|<A HREF="file:///c:/tesis/menucap3.html">Procedimientos para Control de
|Enlace y Transferencia de Datos</a>
|<A HREF="file:///c:/tesis/cap-4.html">Asignación de Capacidades
|en los Enlaces</a>
|<A HREF="file:///c:/tesis/menucap5.html">Nodos o Conmutadores de Paquetes</a>
|<A HREF="file:///c:/tesis/menucap6.html">Redes y Procedimientos</a>



</dl><br>
```

Cada uno de los módulos contienen menús que permiten ligas a otra fuente de información ya sean submenús o la información deseada.

El archivo para el módulo I realizado bajo instrucciones de lenguaje HTML es:

```
<title>Conceptos Generales</title>
<body>
<body background="file:///c:/tesis/imagenes/plainbr.gif" text="#00000" vlink="#0033ff"
link="#880099">
<h1>
 Sistema de
Enseñanza por Computadora</h1>
<pre> Facultad de Ingenieríacutia;</pre>


<a href="file:///c:/tesis/funcione.html">
Funciones de las redes de computadoras</a>
<a href="file:///c:/tesis/tipos.html">
Tipos de enlaces bñaacute;sicos</a>
<a href="file:///c:/tesis/topologi.html">
Topologíacutias principales</a>
<a href="file:///c:/tesis/conmut.html">
Conmutacióacutia;n de circuitos, mensajes y paquetes</a>
<a href="file:///c:/tesis/redes.html">
Redes de Area Local y Redes de Area Amplia</a>


```

El hipervínculo correspondiente a Funciones de las redes de computadoras hace referencia hacia otras ligas:

```
<title>Funciones de las Redes de Computadoras</title>
<body>
<body background="file:///c:/tesis/imagenes/plainbrn.gif" text="#00000"
vlink="#0033ff" link="#880099">
```

```
Las redes tienen como finalidad transferir e intercambiar datos,
así como compartir recursos. Sus funciones son<p>
<a
href="file:///c:/tesis/funcione.html#inte"> Intercambio de
Información</a>
<a
href="file:///c:/tesis/funcione.html#recu"> Compartir recursos</a>
<a
href="file:///c:/tesis/funcione.html#tole"> Tolerancia a fallos</a>
<a
href="file:///c:/tesis/funcione.html#flex"> Flexibilidad a entornos
laborales</a>
```

En la liga correspondiente a Tipos de enlaces básicos se hace referencia a otras ligas:

```
En la interconexión de diferentes elementos de una red se tienen
dos tipos de enlace:<p>
<a href="file:///c:/tesis/tipos.html#punt"> Punto
a punto</a>
<a href="file:///c:/tesis/tipos.html#mult">
Multipunto</a>
```

El archivo que contiene la información sobre el enlace punto a punto contiene una imagen la cual es definida de la siguiente manera:

```
<center></center>
```

De la misma manera la imagen correspondiente a la información de conexión multipunto es la siguiente:

```
<center></center>
```

En la liga correspondiente a Topologías principales hace referencia a otras ligas:

Una topología de red es la disposición física del cable y la forma en que están conectados los dispositivos de la red. La disposición de la red puede ser tan simple o compleja según sean las necesidades del usuario.

Existen cuatro topologías básicas de redes:

```
<p>  
<a href="file:///c:/tesis/topologi.html#bus">  
Bus</a>  
<a href="file:///c:/tesis/topologi.html#anil">  
Anillo</a>  
<a href="file:///c:/tesis/topologi.html#estr">  
Estrella</a>  
<a href="file:///c:/tesis/topologi.html#mall">  
Malla</a>
```

Al saltar a la liga correspondiente a la topología de Bus, el archivo se define de la siguiente forma :

```
<center></center>
```

Así mismo, las imagenes alusivas a las topologías anillo, estrella y malla, se encuentran definidos de la siguiente manera :

```
<center></center>
```

```
<center></center>
```

```
<center></center>
```

En la liga correspondiente a Redes de Area Local y Redes de Area Amplia también hace referencia a otros hiperenlaces para obtener mayor información sobre este tipo de redes y se definen de la forma siguiente :

```
<a href="file:///c:/tesis/amplia.html"> WAN
```

```
<a href="file:///c:/tesis/local.html"> LAN
```

Los demás módulos se desarrollaron siguiendo la misma técnica, a excepción del módulo III, ya que en su desarrollo se manejó el uso de tablas.

El código para la implementación de tablas es el siguiente, utilizado dentro del módulo de Procedimientos para Control de Enlace y transferencia de Datos.

```
<h2><h3><b>CHEQUEO Y RECUPERACION DE ERRORES</b></h3></h2>
<p>
El chequeo y recuperaci&ocute;n de errores se realiza
utilizando dos c&ocute;digos y de la siguiente manera :
<p><center>
<table border=
                align=center>CODIGO</TH><TH
ALIGN=CENTER>METODO</TH><th align=center>TRAILER BCC</th><TR>
<TD ALIGN=CENTER>ASCII</TD><TD ALIGN=CENTER>VRC<BR>LRC</TD>
<TD ALIGN=CENTER>Es de 8 Bits</td><tr><td align=center>EBCDIC</td><td
align=center>
CRC<br>CRC-16<br>CRC-12<br>X12+X11+X3+X+1</td><td align=center>Es de 16
Bits<br>Es de 12 Bits
</table></CENTER>
<p>
```

## 4.2 Diseño operacional

Este sistema se debe encontrar en un ambiente de red o puede estar en forma local en una computadora.

Para ambiente de red es necesario contar con lo siguiente :

- Un servidor destinado a este servicio.
- Un navegador que permita el acceso a este sistema, el cual puede ser Netscape o Mosaic.

En un ambiente local (PC) es necesario contar con las siguientes características :

- Equipo 386.
- Disco duro de cuando menos 50 Mb.
- 4 Mb en RAM.
- Dispositivo de entrada: ratón.
- Software necesario : Windows y Netscape.

El Sistema de Enseñanza por Computadora abarca los tópicos de estudio correspondientes al temario de la materia Redes de Computadoras, incluye gráficos o imágenes que facilitan la comprensión del tema de estudio.

Este sistema se limita únicamente a hipertexto; debido a que los recursos de video, sonido y animación no se encuentran disponibles en la Universidad para poder realizar este tipo de herramientas.

Otra limitante es que esta desarrollado en forma local ya que sólo se disponía de una cuenta de usuario de Internet, cabe mencionar que para que el sistema pueda residir en el servidor de la Facultad de Ingeniería y sea de dominio público es necesario tener autorización del administrador del servidor para que le asigne una dirección.

El sistema esta constituido por seis módulos que a continuación se explican brevemente :

#### Módulos I, II y III

Estos módulos están contituidos por submenús de enlace de los tópicos correspondientes a los capítulos del temario de la materia.

#### Módulo IV

Este módulo enlaza directamente con la información correspondiente al capítulo IV de la materia de Redes de Computadoras.

#### Módulo V y VI

Estos dos módulos también están contituidos por submenús de enlace de los tópicos correspondientes a los capítulos del temario de la materia.

### 4.3 Carta de estructura

La herramienta principal del diseño estructurado es la carta de estructura o diagrama de estructura de datos. Las características principales de la carta de estructura son:

La partición del sistema, es decir los módulos de que consta.

La estructura jerárquica, es decir, la relación entre módulos.

Los nombres de módulos y por consiguiente su función.

El grado de acoplamiento entre módulos.

Flujo de datos entre módulos.

Las decisiones e interacciones que involucran la llamada a un módulo.

Los elementos que componen la carta de estructura son:

- Un rectángulo con un nombre inscrito para indicar un módulo. El nombre indica la función del mismo.



- Líneas que indican la liga entre módulos (llamadas a módulos).



- Flechas que indican el flujo de datos y de control respectivamente (comunicación entre módulos).



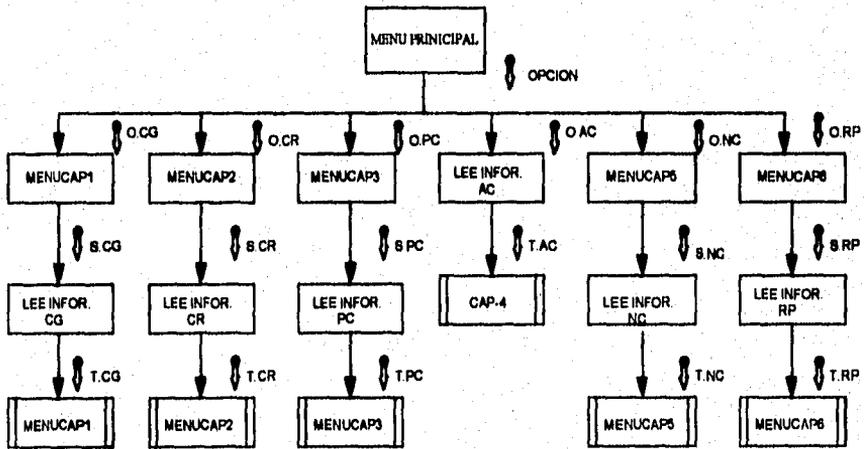
- Un módulo representado de la siguiente forma:



significa un módulo predefinido.

La carta de estructura aplicada a nuestro de sistema de enseñanza es la siguiente:

### CARTA DE ESTRUCTURA



- O : Opción
- S : Subtema
- T : Tema
- CG : Conceptos Generales
- CR : Componentes de Redes
- PC : Procedimientos y Control
- AC : Asignación de Capacidad
- NC : Nodos y Computadores
- RP : Redes y Procedimientos

#### 4.4 Importación de gráficos

Las imágenes o gráficos se realizaron con el formato GIF, por ser un formato estándar y accesible para su manejo, este formato es el que más comúnmente se utiliza en el World Wide Web. Fundamentalmente, existen dos distintas maneras de importar gráficos dentro del Web, las cuales son:

- importación de imágenes en línea e
- importación de imágenes externas

La importación de imágenes en la página de Web se llevó a cabo por la técnicas de **importación de imágenes en línea.**

La importación de imágenes en línea que se encuentran incluidas dentro del flujo de un párrafo, puede ser tratada o considerada como una palabra. Dicha importación de imágenes se realiza dentro de la página de Web de acuerdo con el siguiente indicador del lenguaje HTML:

```
<IMG SRC="nombre_archivo_gif">
```

Cuando las imágenes en línea forman parte del flujo de un párrafo, es posible controlar la alineación de la imagen con la línea del texto, utilizando la opción ALIGN en el indicador <IMG> de HTML. Los tres valores para alinear son :

```
<IMG ALIGN=TOP SRC="nombre_archivo_gif">  
<IMG ALIGN=MIDDLE SRC="nombre_archivo_gif">  
<IMG ALIGN=BOTTOM SRC="nombre_archivo_gif">
```

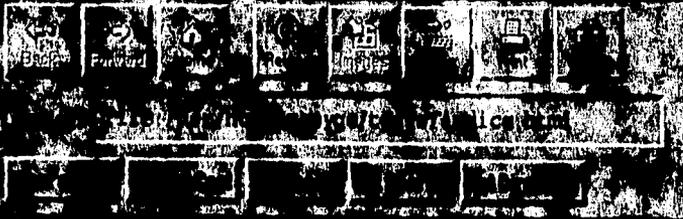
Las imágenes en línea son desplegadas por el navegador de Web como parte de su documento y son recuperadas automáticamente junto con el documento.

**CAPITULO 5. DEMOSTRACION DEL SISTEMA****5.1 Ejemplos**

A continuación se muestra en forma gráfica la secuencia de pasos a seguir para acceder a cada uno de los módulos que forman Sistema de Enseñanza por Computadora.

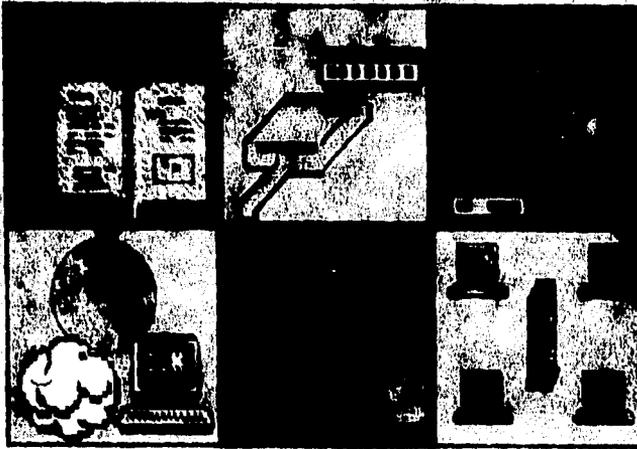
**EJEMPLO 1**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo I que corresponde a Conceptos Generales. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo.
- Se elige la opción: topologías principales, y en la página de topologías elegimos: topología de malla y de esa forma llegamos a la topología deseada.



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería



Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace  
y Transmisión de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o  
Computadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

Una red de computadoras es una colección de equipo y medios físicos, que interconectan dos o más computadoras.

- Funciones de las Redes de Computadoras
- Tipos de enlaces físicos: punto a punto y multipunto
- Topologías principales
- Comutación de circuitos
- Redes de Área Local y Redes de Área Amplia



## TOPOLOGIAS PRINCIPALES

Una topología de red es la disposición física del cable y la forma en que están conectados los dispositivos de la red. La disposición de la red puede ser tan simple o compleja según sean las necesidades del usuario. Existen cuatro topologías básicas de redes:

- Bus
- Anillo
- Estrella
- Malla

### Topología de Bus

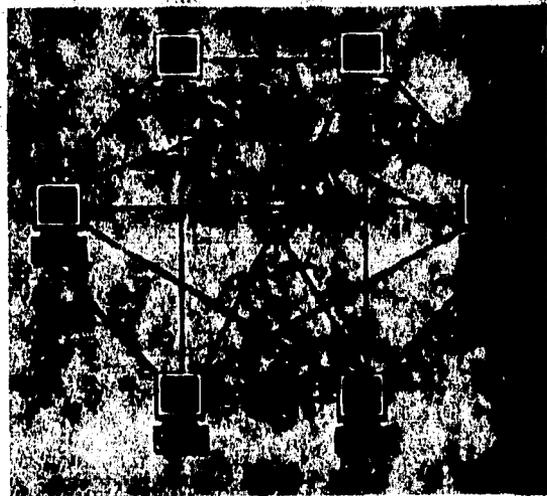
En esta topología todos los nodos se conectan directamente al mismo cable. Cada nodo de la red tiene una dirección asignada (un número que identifica únicamente al nodo). Esta dirección permite la identificación de mensaje y el envío de estos a otros nodos específicos. Un segmento de red que usa esta topología tiene un largo cableado generalmente de cable coaxial, cubierto en cada terminal por un terminador. Cuando una de las estaciones transmite un mensaje la señal eléctrica viaja en ambas direcciones del punto de origen hasta que alcanza el final del cable, donde es absorbida por los terminadores.





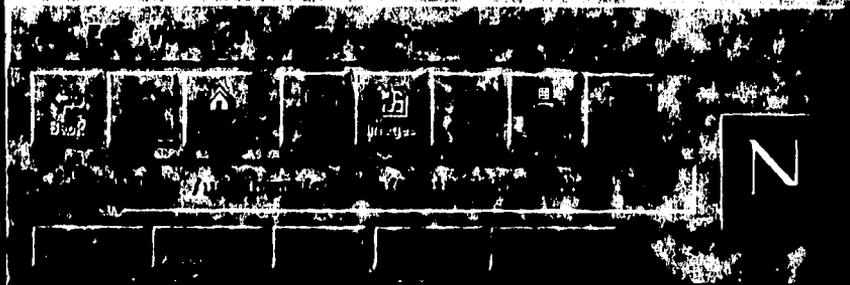
**Topología de Malla**

En esta topología las estaciones se conectan entre sí. Habitualmente esta conexión es excesivamente cara. Se emplea cuando el volumen de tráfico es grande y las comunicaciones no están polarizadas hacia un sólo nodo. Tiene la ventaja de fiabilidad al ofrecer caminos alternativos para comunicar los nodos, y el inconveniente de obligar a los nodos intermedios a ser repetidores y canalizadores de un tráfico de datos que no les concierne.



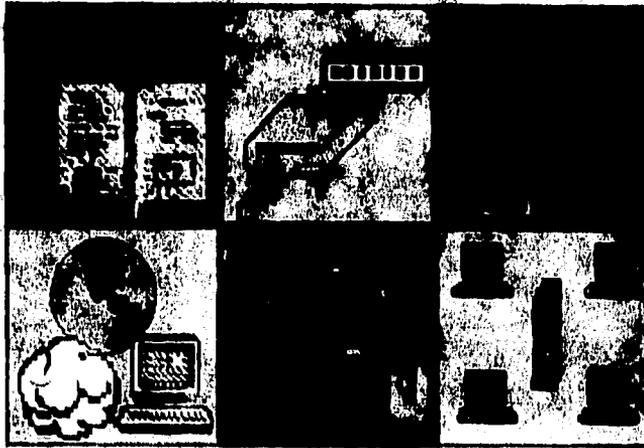
**EJEMPLO 2**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo I que corresponde a Conceptos Generales. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo.
- Se elige la opción: funciones de las redes de computadoras. Traslada a la información requerida.



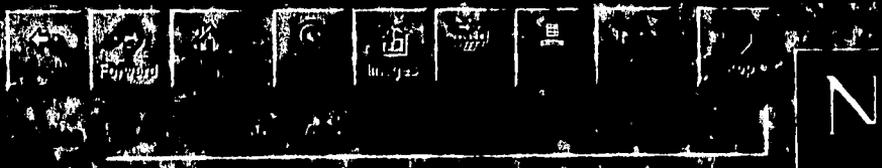
## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería



| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Comutadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |





## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

Una red de computadoras es una colección de equipo y medios físicos, que interconectan dos o más computadoras.

- Funciones de las Redes de Computadoras
- Tipos de enlaces físicos: punto a punto y multipunto
- Topologías principales
- Comunicación de circuitos
- Redes de Área Local y Redes de Área Amplia



N

## FUNCIONES DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

Las redes tienen como finalidad transferir e intercambiar datos, así como compartir recursos. Sus principales funciones son:

- Intercambio de información
- Compartir recursos
- Tolerancia a fallos
- Flexibilidad a entornos laborales

### **Intercambio de información.**

Las organizaciones de hoy en día suelen estar bastante dispersas, y a veces incluyen empresas distribuidas en varios puntos de un país o extendidas por todo el mundo. Muchas de las computadoras y terminales situadas en distintos lugares necesitan intercambiar información, y con frecuencia ese intercambio ha de ser diario. Mediante una red puede conseguirse que todas esas computadoras se intercambien información, y que los programas y datos necesarios estén al alcance de todos los miembros de la organización.

### **Compartir recursos.**

La interconexión de computadoras permite que varias máquinas compartan los mismo recursos. Por ejemplo, si una computadora se satura por esa sometida a una carga de trabajo excesiva, podemos utilizar la red para que otra computadora se ocupe de ese trabajo, consiguiendo así un mejor aprovechamiento de los recursos.

### **Tolerancia a fallos.**

Las redes pueden resolver también un problema de especial importancia: la tolerancia ante los fallos. En caso de que una computadora falle, otra puede asumir sus funciones y su carga de trabajo.

### **Flexibilidad a entornos laborales.**

El empleo de redes considera una gran flexibilidad a los entornos laborales. Los empleados pueden trabajar desde sus casas, utilizando terminales conectados con la computadora de su oficina.

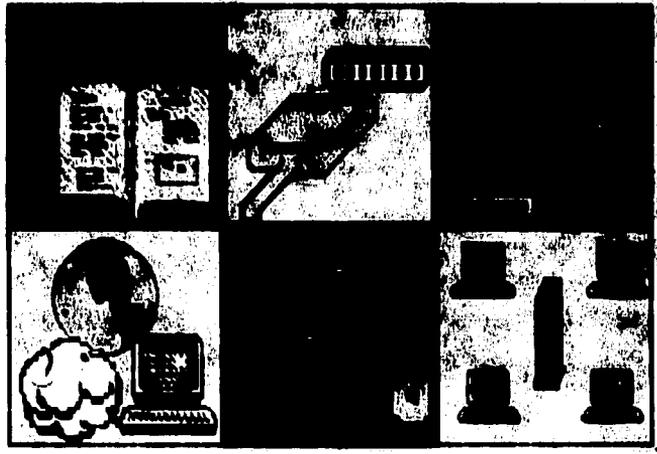
**EJEMPLO 3**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo II que corresponde a Componentes de las redes. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Elementos de hardware. Nuevamente traslada a un submenú.
- Elegimos la opción: Medios físicos de transmisión. Traslada a la información y selecciona cable coaxial. Traslada a la información requerida.



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería



| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Conmutadores de Paquetez | Redes y Procedimientos |



file:///usr/home/.../.../...



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

- Elementos de Hardware:
- Elementos de Software: Características y Funciones del Sistema Operativo
- Modelos principales de arquitectura de redes

N



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

- Medios físicos de transmisión
- Interfaces
- Modems
- Multiplexores
- Concentrador
- Ensamblador-Desensamblador (PAD)
- Procesadores de comunicaciones (front end processor)
- Nodos



Location: [http://www.cisco.com/.../medios.html](#)



## MEDIOS FISICOS DE TRANSMISION

La transmisión de datos por medio de cables es la plataforma de trabajo más ampliamente instalada en las redes. Dentro de los medios físicos de transmisión se encuentran:

- Par trenzado
- Cable coaxial
- Fibra óptica

### Par trenzado

Es el medio de transmisión más antiguamente utilizado para la transmisión de información el cual consiste de un par de alambres de cobre que se encuentran aislados y entrelazados en forma elicoidal, el trenzado del cable se realiza para minimizar la interferencia electromagnética entre sus pares cercados.

El par trenzado se divide en: **Par trenzado protegido (STP/Shielded Twisted Pair)** y **Par trenzado no protegido (UTP/Unshielded Twisted Pair)**.

#### Par Trenzado protegido.

Este cable esta trenzado de igual manera que el par trenzado, sólo que la diferencia reside en que cada par o cada grupo de cuatro tiene una protección contra interferencias que puede ser en forma de un trenzado metálico o bien un una cubierta de aluminio, además de eso tiene un elemento de tensión que le permite una mayor protección.

#### Par trenzado no protegido.

es más sencillo ya que solamente existe el trenzado y una contra interferencias. Este tipo de cables tienen como principales ventajas:

- \* Tecnología conocida
- \* Ancho de banda de 10 Mbps



- \* Ancho de banda de 10 Mbps
- \* Distancias de hasta 110 metros con cables UTP y de hasta 500 metros con cables STP
- \* Excelente relación de precio-rendimiento
- \* Buena tolerancia a interferencias debidas a factores ambientales

## Cable Coaxial

Este tipo de cable consiste de un alambre central de cobre sólido y una malla circular de cobre muchas veces estañada, entre estos dos elementos existe un aislante y recubriendo la malla se encuentra su cubierta externa. Los cables coaxiales ofrecen que la señal se propaga en un rango más amplio de frecuencia además de proporcionar una mejor inmunidad al ruido. El cable coaxial tiene las siguientes ventajas:

- \* Transmisión de voz, video y datos
- \* Fácil instalación
- \* Ancho de banda de 10Mbps
- \* Distancias hasta de 600 metros sin necesidad de repetidores
- \* Muy buena tolerancia a interferencias debidas a factores ambientales

## Fibra Optica

El medio de la fibra óptica es un vidrio de alta pureza por el cual se conducirán rayos de luz, los cuales rebotarán dentro de ésta para llegar a su destino. En su forma general la fibra óptica esta compuesta por dos partes: núcleo y revestimiento.

El núcleo es por donde los pulsos luminosos serán conducidos y el revestimiento será el material que evitará que éstos rayos de luz salgan del núcleo. Las principales ventajas de la fibra óptica son las siguientes:

- \* Transmisión de voz, video y datos por el mismo canal
- \* Aplicaciones de alta velocidad
- \* No genera señales eléctricas o magnéticas
- \* Inmune a interferencias y relámpagos
- \* Puede propagar una señal sin necesidad de utilizar un amplificador a distancias de hasta 200 metros
- \* Tiene un ancho de banda de 200Mbps
- \* Excelente tolerancia a factores ambientales
- \* Ofrece la mayor capacidad de adaptación a nuevas formas de rendimiento

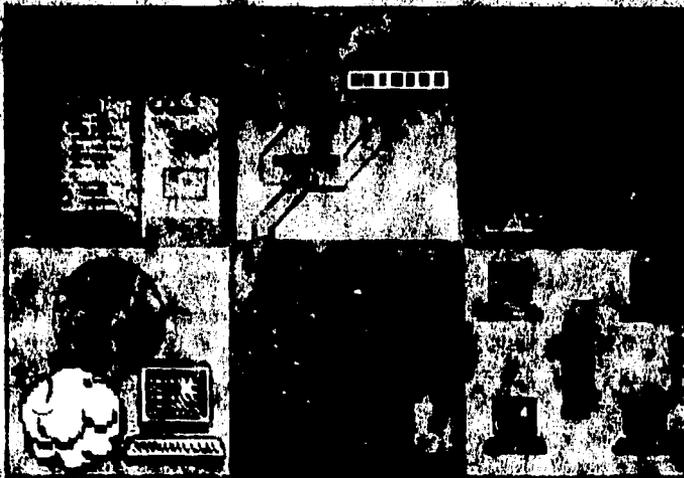
**EJEMPLO 4**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo II que corresponde a Componentes de las redes. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Elementos de software. Traslada a la información requerida.



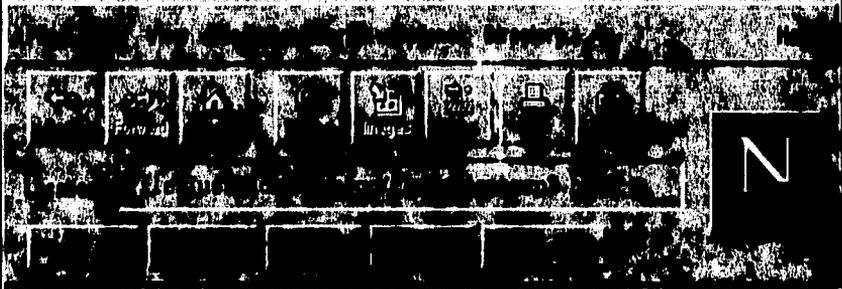
## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería



Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces |  nodos o Comutadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |

## Netscape: Menu Componentes de las redes



### Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

- Elementos de Hardware
- Elementos de Software: Características y Funciones del Sistema Operativo
- Modelos principales de arquitectura de redes

## ELEMENTOS DE SOFTWARE: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA OPERATIVO

Un sistema operativo de red es un colección de software y protocolos asociados que permiten a una serie de computadores autónomos, interconectados por una red de computadores, ser usados juntos de una forma apropiada y económicamente efectiva.

### Características:

- \* Permitir a los usuarios el acceso a diversos recursos de los anfitriones de la red
- \* Controlar este acceso de manera que sólo los usuarios con la debida autorización puedan acceder a determinados recursos
- \* Hacer transparentes a los usuarios la red y las particularidades de los computadores anfitriones
- \* Hacer que el uso de recursos remotos parezca idéntico al uso de recursos locales
- \* Proporcionar procedimientos contables consistentes en toda la red
- \* Proporcionar documentación de la red en línea actualizada al minuto
- \* Proporcionar una operación mucho más confiable de lo que es posible con un sólo anfitrión.

### Componentes del sistema operativo:

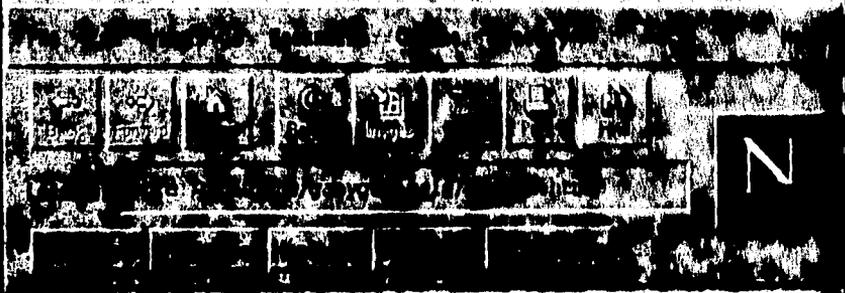
El sistema operativo de red se divide en cinco subsistemas básicos:

- \* el núcleo de control (control kernel)
- \* las interfaces de la red
- \* los sistemas de archivos
- \* las extensiones del sistema
- \* los servicios del sistema.

El control kernel o el núcleo de control es el corazón del sistema operativo, el cual coordina los diferentes procesos de los otros subsistemas. De una manera central, en el diseño del kernel están los procesos que optimizan el acceso a los servicios para la actividad del usuario. El kernel puede distribuir la actividad del usuario tan uniformemente como sea posible a través de los servicios de disco y de cualquier dispositivo de entrada/salida, de tal manera que no se favorece a un usuario o grupo de usuarios obteniendo un mejor funcionamiento, con esto, el rendimiento percibido en general es consistente. El kernel también es responsable de mantener la información de estado de muchos procesos, es un componente de las facilidades de administración de la red.

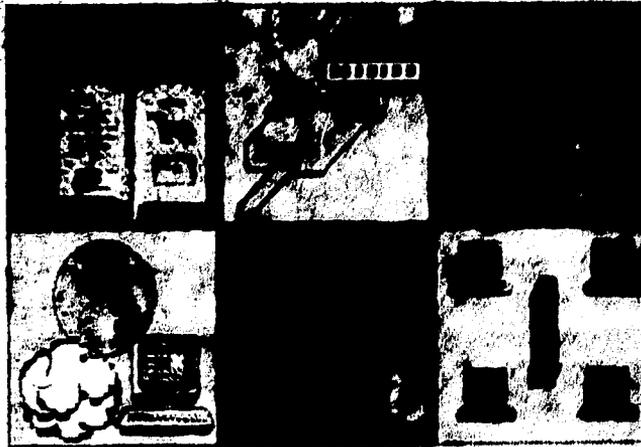
**EJEMPLO 5**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo II que corresponde a Componentes de las redes. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Modelos principales de arquitectura de redes. Traslada a un submenú.
- Elegimos la opción: ISO. Traslada a la información requerida.

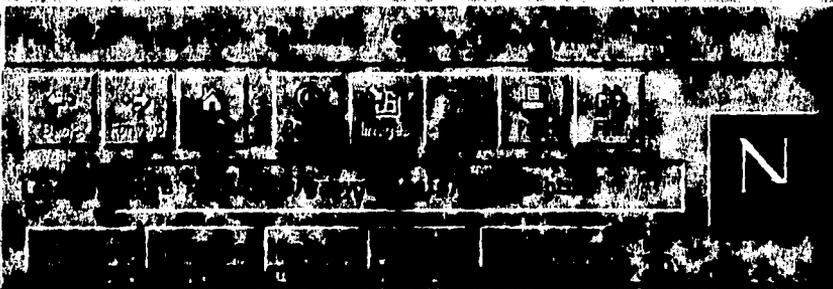


**Sistema de Enseñanza por Computadora**

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

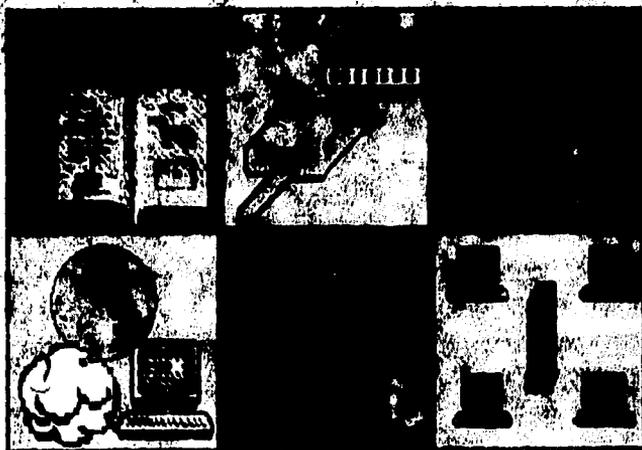


Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace  
o Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Notación  
Comunicación de Paquetes | Ejerc. y Procedimientos |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería



| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Redes o Conmutadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |

## Netscape: Menu Componentes de las redes



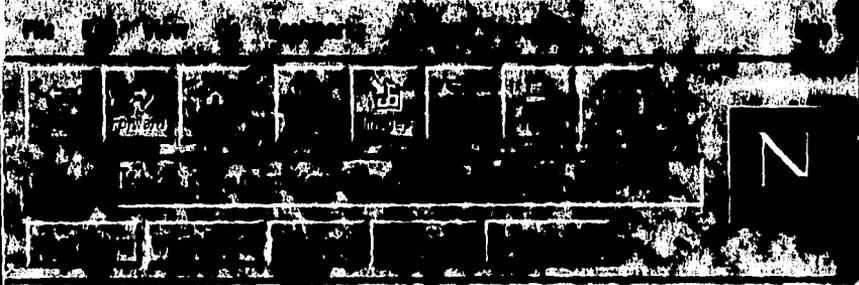
N



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

- Elementos de Hardware
- Elementos de Software: Características y Funciones del Sistema Operativo
- Modelos principales de arquitectura de redes



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

- ISO-OSI
- SNA

## MODELO ISO-OSI

ISO (International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Normalización). Los trabajos de ISO (se emplean y ocupan de la elaboración de recomendaciones internacionales de normalización) se organizan en comités técnicos por grandes áreas de trabajo y estas a su vez se dividen en subcomités para estándares de temas específicos. El modelo ISO reduce la complejidad de los sistemas de software de modo que cada nivel es responsable de un aspecto particular en el problema de la comunicación. El modelo de comunicación ISO de siete niveles es el siguiente:

1. Nivel Físico

2. Nivel de Enlace de datos

3. Nivel de Red

4. Nivel de Transporte

5. Nivel de Sesión

6. Nivel de Presentación

7. Nivel de Aplicación

**Nivel Físico.** Este nivel se refiere al acceso y control de los circuitos físicos, o medio que permite la transmisión de bits de datos entre los dos extremos del sistema de comunicación. Esta relacionado con fundamentos tales como señales de "saludo de manos" para acceder al medio. El nivel "1" estándar más común en uso es el "RS-232C".

**Nivel de Enlace de datos.** Este nivel define los protocolos para la transferencia de mensajes entre el DCE y DTE. Este opera para superar las deficiencias del nivel físico, en particular los efectos de ruido y la interferencia que pueden haberse introducido en la transmisión a través del medio. Lleva consigo la detección y corrección de errores ocurridos durante la transmisión y asegura la sincronización de los datos. En efecto, una simple conexión física de ser no confiable en una conexión digital probada y libre de error entre los dos extremos.

**EJEMPLO 6**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo III que corresponde a Procedimientos para el control de enlace y transferencia de datos. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Comunicación síncrona binaria (BISYNC). Traslada a un submenú.
- Elegimos la opción: Chequeo y recuperación de errores. Traslada a la información requerida.



Location: file:///usr/home/gabygc/tesis/indico.html

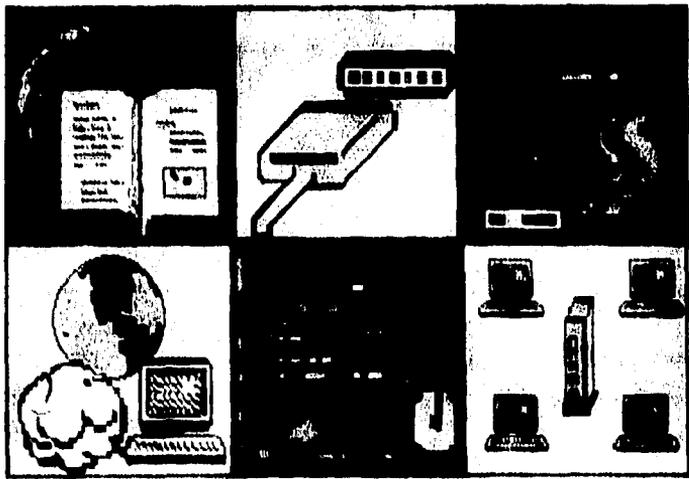


File Edit View Go Bookmarks Options Directory

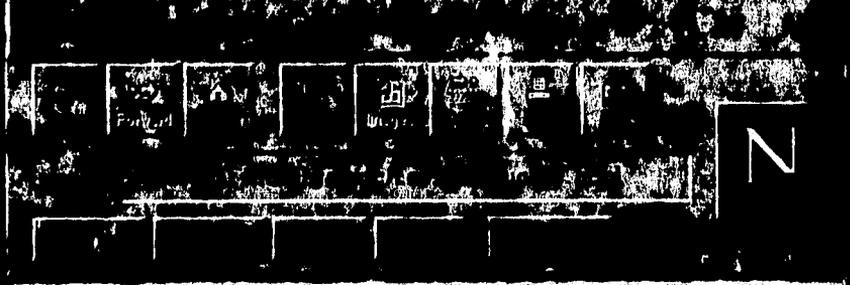


# Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería



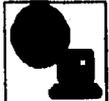
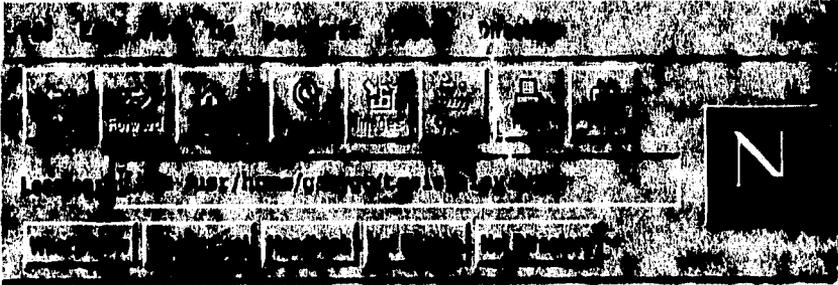
Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Redes y Computadores de Paquete | Files y Procedimientos



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

- Protocolos
- Comunicación binaria sincrónica (BISYNC)
- Control de enlace de datos a nivel de enlace (SDLC)
- Control de enlace de datos de alto nivel (HDLC)
- Norma X.25 y manejo de protocolo HDLC



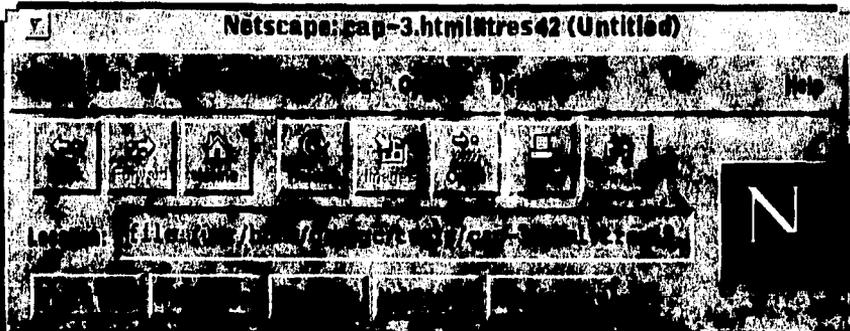
## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

### Comunicación Síncrona Binaria (BISYNC)

El protocolo BISYNC (Comunicación Síncrona Binaria), que fue desarrollado por IBM se utiliza muy ampliamente en la industria de ordenadores para el control de terminales remotos, así como para otras aplicaciones.

- Control de la Transferencia de datos
- Chequeo y recuperación de errores
- Codificación de la información
- Utilización de la línea
- Sincronización
- Procedimiento de inicialización



## CHEQUEO Y RECUPERACION DE ERRORES

El chequeo y recuperacion de errores se realiza utilizando dos códigos y de la siguiente manera :

CODIGO	METODO	TRAILER BCC
ASCII	VRC LRC	Es de 8 Bits
EBCDIC	CRC CRC-16 CRC-12 $X^{12}+X^{11}+X^3+X+1$	Es de 16 Bits Es de 12 Bits

Cuando utiliza el formato del código ASCII, el bit de paridad se fija, y el código de redundancia es simplemente una verificación de paridad vertical. Para el caso de los formatos EBCDIC o del transcódigo de 6 bits, los caracteres individuales no se comprueban por paridad, en su lugar se utilizan los códigos de redundancia ciclica.

## CODIFICACION DE LA INFORMACION

La codificación de la información la realiza utilizando los siguientes códigos :

- ASCII (8 bits)
- EBCDIC (8 bits)
- Transcódigo de 6 bits de IBM

## UTILIZACION DE LA LINEA

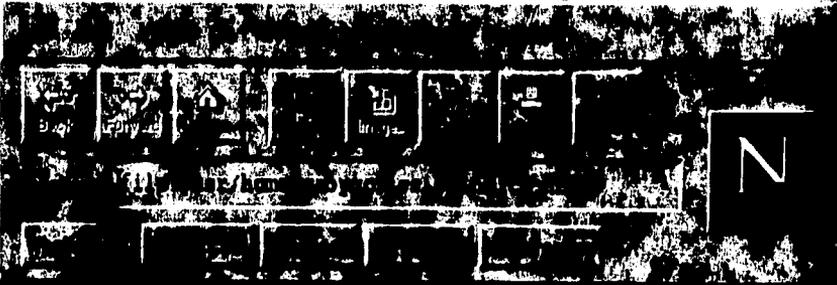
Este protocolo tiene como propósito operar líneas que funcionan en modo bilateral alternado, tanto multipunto como punto a punto.

## SINCRONIZACION

Incluye en cada bloque un mínimo de dos caracteres de control SYN.

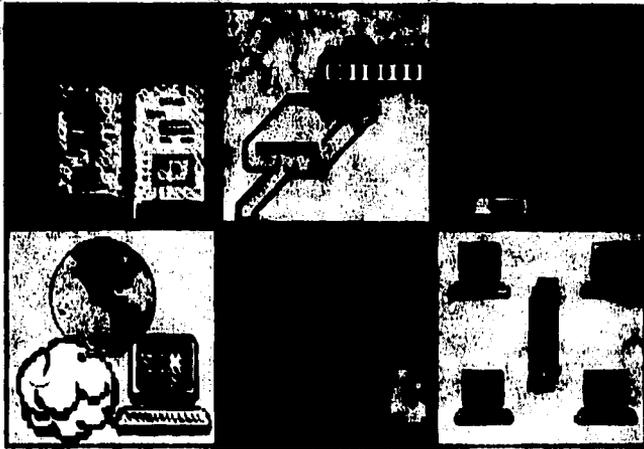
**EJEMPLO 7**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo III que corresponde a Procedimientos para el control de enlace y transferencia de datos. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Norma X.25. Traslada a la información requerida.



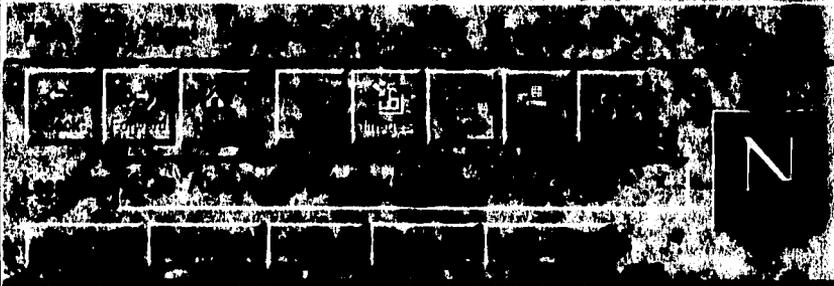
### Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería



| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Conmutadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |

## Menu Procedimientos para control de enlace y Transferencia



### Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

- Protocolos
- Comunicación sincrónica binaria (BISYNC)
- Control de enlace de datos sincrónico (SDLC)
- Control de enlace de datos de alto nivel (HDLC)
- Norma X.25 y manejo de protocolo HDLC

direccionamiento de un octeto.

- HDLC permite extender también al campo de control. Los sistemas HDLC que emplean la opción de formato extendido pueden ampliar su campo de control hasta 16 bits, lo cual permite manejar números de secuencia mayores dentro de los campos N(R) y N(S). IBM sólo admite el formato básico de 8 bits.
- Los sistemas SDLC obligan a que el campo de información está formado por un número par de octetos. HDLC no impone esta restricción.
- SDLC de IBM ofrece comandos y respuestas adicionales para configuraciones en bucle.

## NORMA X.25

X.25 forma parte de la serie "X" de recomendaciones recomendadas para redes públicas de datos que hizo pública el CCITT. La serie "X" se divide en dos categorías: de X.1 a X.39, que trata de servicios y facilidades, terminales e interfaces; y de X.40 a X.199, que trata de la arquitectura de redes, transmisión, señalización, conmutación, mantenimiento y gestión administrativa. X.25 es la interfaz entre DTE y DCE para terminales que funcionan en modo paquete en redes públicas de datos. Define la arquitectura de tres niveles de protocolos que existen en el cable del interfaz serie situado entre un terminal de modo paquete y una puerta de acceso hacia una red de paquetes.

## MANEJO DEL PROTOCOLO HDLC

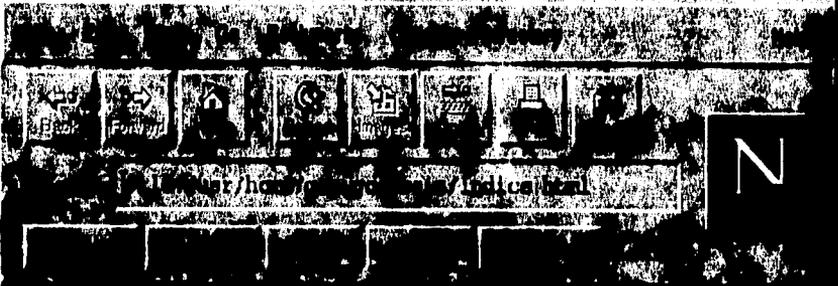
El HDLC (Control de Enlace de Alto Nivel) es una norma publicada por ISO que ha conseguido afianzarse en todo el mundo, esta considerado como un ámbito que engloba a muchos otro protocolos. Las opciones que permite el HDCL hacen que algunas partes del protocolo resulten una especie de híbrido entre los esquemas primario/s ecudario puros y los esquemas homogéneos, ya que los comandos de selección disminuyen y desaparecen. La familia HDLC de protocolos de control de línea continúa evolucionando y creciendo. El hecho de que protocolos como el X.25 y el IEEE 802 y sistemas como las redes digitales lo utilicen le asegura una larga vida operativa. No obstante, el énfasis en conseguir una transmisión libre de errores que caracteriza al HDLC tal vez pierda importancia a medida que vayan apareciendo fibras ópticas fiables y nuevas técnicas de corrección de errores.

**EJEMPLO 8**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo IV que corresponde a Asignación de capacidades en los enlaces. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo.

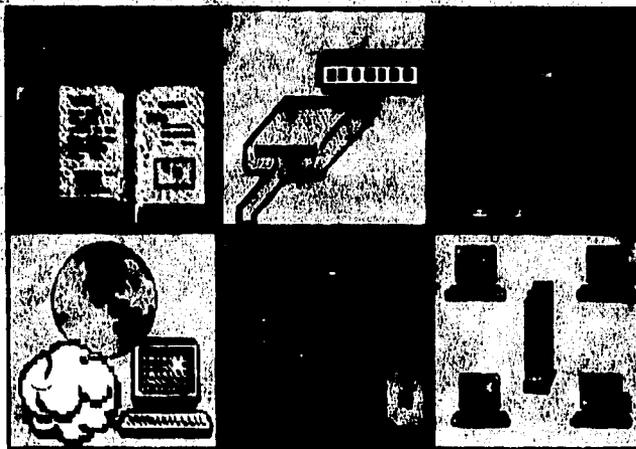


# Netscape: Sistema de Enseñanza por Computadora



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería



Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlaces y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Computadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |

**EJEMPLO 9**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo V que corresponde a Nodos o conmutadores de paquetes. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: PAD para manejo de protocolo SDLC. Traslada a la información requerida.

Netscape: Sistema de Enseñanza por Computadora

File Edit View Go Bookmarks Options Directory Help

Back Forward Home Reload Insert Open Print Find

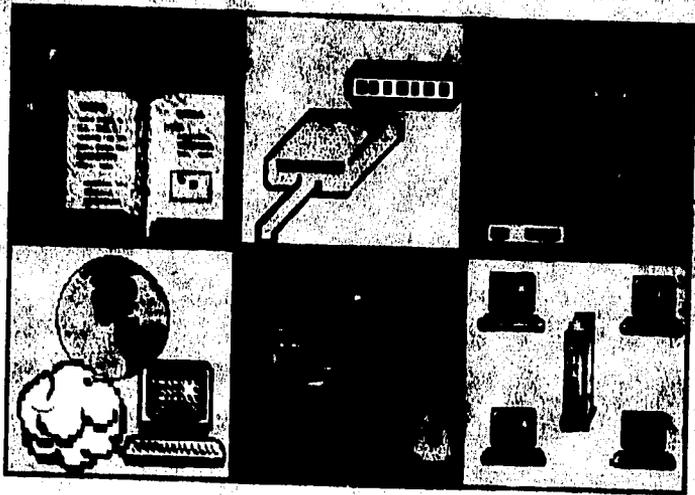
file:///usr/home/gabygc/ceats/indice.html

Home Mail News Usenet Favorites



# Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Ingeniería



Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Computadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

- Análisis
- PAD para manejo de norma X.21
- PAD para manejo de protocolo HDLC
- PAD de redes para protocolo BSC



## PAD PARA EL MANEJO DEL PROTOCOLO SDLC

Desde el punto de vista arquitectónico, SNA, a través de sus reglas y protocolos en sus seis capas, direcciona objetivos más ambiciosos que los correspondientes en la recomendación X.25 del CCITT. Esta última, se limita a la función de transporte de datos, lo que correspondería con el subsistema de transporte de SNA.

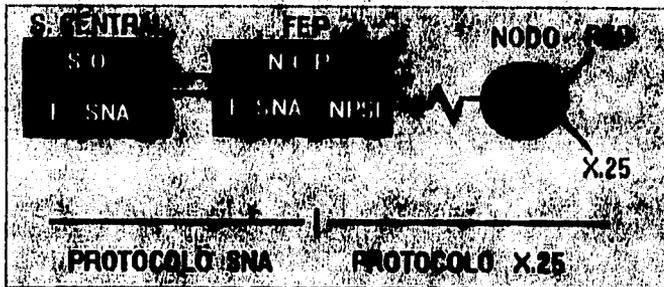
SNA, por el contrario, pretende resolver el problema desde usuario-final a usuario-final, lo que por supuesto involucra el movimiento físico de los datos como una de sus funciones básicas. En el enlace de datos del SNA se establecen reglas de comunicación entre nodos (SDLC).

Los métodos para conectar equipos que operen usando la filosofía SNA, a través de una red X.25 son:

### Conexión directa (Modo Nativo)

Si el equipo en cuestión dispone del software necesario para el funcionamiento según X.25, éste podrá conectarse al nodo X.25 en forma directa.

En la conexión de un FEP a una red pública de datos, usando la recomendación X.25, se utiliza una pieza de software NPSI (NCP Packet Switching Interface) que corre en el FEP con NCP y que elimina la necesidad de utilizar un dispositivo auxiliar. NPSI es quien provee el servicio PAD.



### Conexión NIA (Network Interface Adapter).

Si el dispositivo a conectar no opera en forma nativa X.25, se puede usar un intermediario, llamado

**EJEMPLO 10**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo V que corresponde a Nodos o conmutadores de paquetes. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: PAD para manejo de terminales asíncronas (BSC). Traslada a la información requerida.

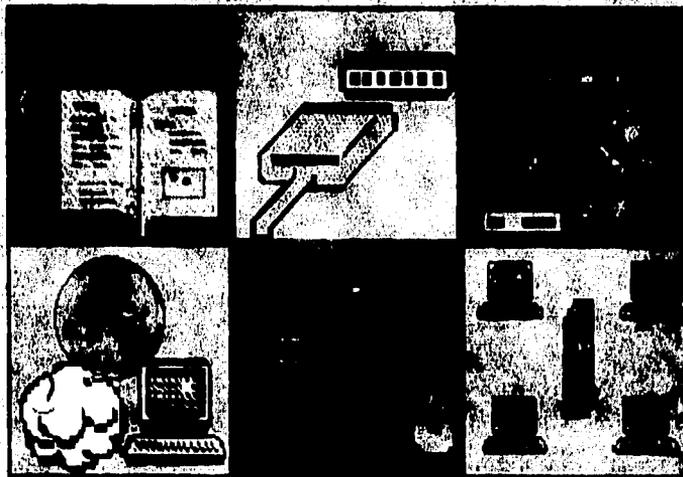


http://home.cba.uic.edu/~esca/indices.html

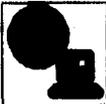
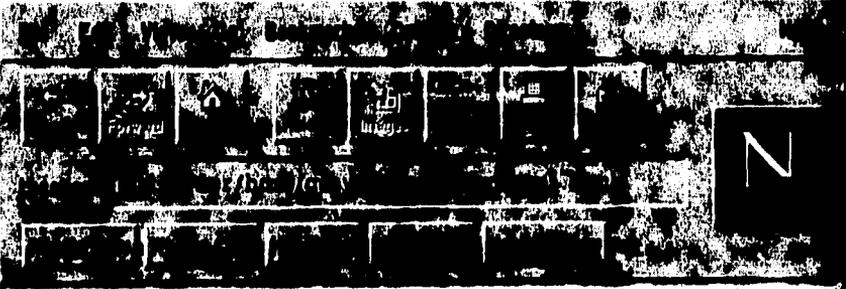


## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería



[Conceptos Generales](#) | [Componentes de las redes](#) | [Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos](#) | [Asignación de Capacidades en los Enlaces](#) | [Nodos o Computadores de Paquetes](#) | [Redes y Procedimientos](#) |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería

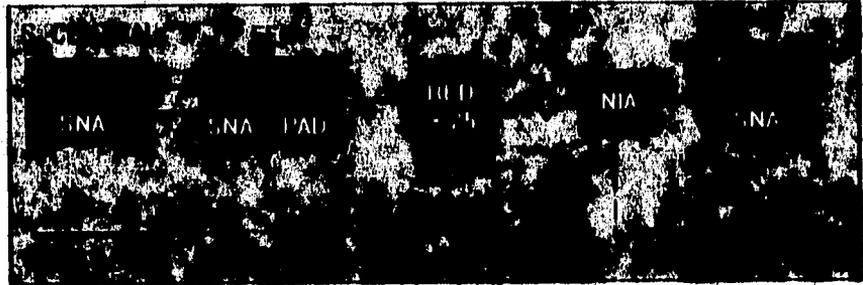
- Análisis
- PAD para manejo de norma X.25
- PAD para manejo de protocolo SDLC
- PAD de paquetes para protocolo BSC

## Redes de NODOS O CONMUTADORES DE PAQUETE



### Conexión NIA (Network Interface Adapter).

Si el dispositivo a conectar no opera en forma nativa X.25, se puede usar un intermediario, llamado NIA por IBM, que actúa como conversor de protocolos, entre SNA y X.25, manejando las invitaciones a transmitir y sus respuestas (polling), empaquetando y desempaquetando.



### PAD DE PAQUETES PARA PROTOCOLO BSC

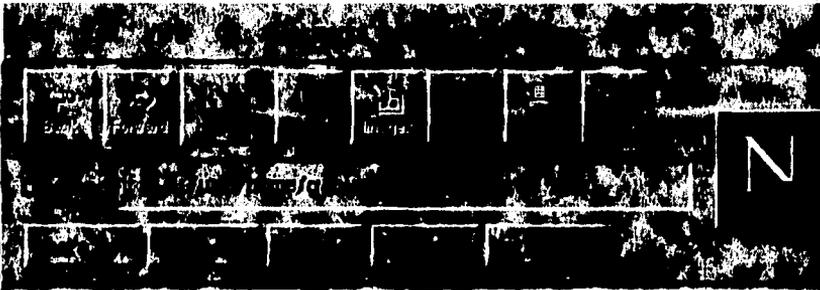
Una de las áreas de mayor crecimiento en el uso de mensajes asociados a los protocolos de conversión ofrecido por muchas compañías. Debido a la gran cantidad de terminales asincrónicos y pc's, se desarrolló software encaminado a los protocolos de conversión, para que los elementos asincrónicos pudieran acceder a las aplicaciones de los mainframes de IBM.

Con el éxito de mercado de los protocolos de conversión de asincrónicos a 3270, se empezó a ofrecer a los usuarios muchos tipos de software de conversión. Las interfaces Tynnet 3270 BISYNC y 3270 SNA permiten trabajar a las terminales 3270 BSC y SDLC en mainframe conectado a una red Tynnet.



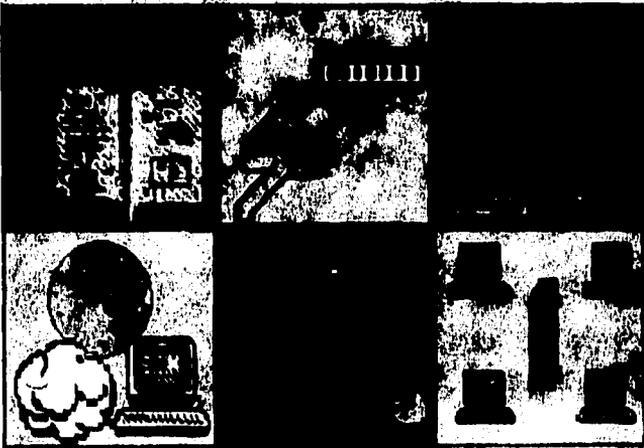
**EJEMPLO 11**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo VI que corresponde a Redes y procedimientos. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Redes típicas prototipo. Traslada a la información requerida.



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería



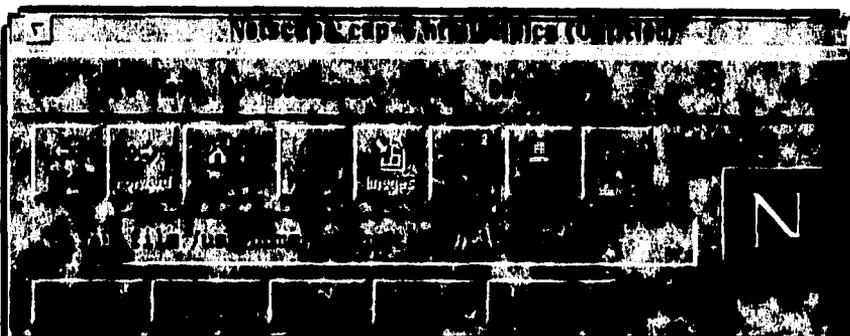
| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlace y Transferencia de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Computadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

- Procedimientos de acceso al nivel de datos
- Redes de Área Local
- Redes de Área Amplia
- Redes híbridas prototipo
- Redes públicas de datos
- Redes de servicios integrados



## REDES TIPICAS PROTOTIPO

### - ALOHA

Aloha surge a principios de los setenta, en la Universidad de Hawaii. Norman Abramson ideó una técnica para conseguir que varios usuarios no coordinados compartiesen de manera eficaz por el uso de un canal. La técnica Aloha original utilizaba un sistema de envío de paquetes a través de enlaces terrestres de radio, en lugar de satélites, pero sus ideas son aplicables por igual a cualquier medio de comunicación en el que varios usuarios tengan que competir por el uso del enlace.

### - FUNCIONAMIENTO DE ALOHA

La idea primordial de un sistema ALOHA es muy simple: dejar que los usuarios transmitan información siempre que la tengan. Aloha es lo que se conoce como un sistema de igual a igual, existen diversas variantes del esquema Aloha. Una de ellas coincide con el protocolo de detección de colisiones con escucha (ALOHA aleatorio), hay otra variante que utiliza un sistema ranurado con prioridades (ALOHA ranurado). La premisa en que se basa ALOHA es que todos los usuarios tienen idéntica jerarquía, es decir, todos pueden acceder por igual al canal. Una estación de usuario se pondrá a transmitir cuando tenga datos que enviar. A grandes rasgos, la idea consiste en escuchar el canal de bajada durante un periodo igual al tiempo de retardo de subida y bajada después de haber enviado el paquete, si éste ha quedado destruido, el nodo emisor esperará un corto periodo aleatorio de tiempo y volverá a enviarlo. El hecho de que este intervalo sea aleatorio disminuye la probabilidad de que ambas estaciones competidoras vuelvan a colisionar, ya que los tiempos de espera varían de una estación a otra, con lo cual las retransmisiones tendrán lugar en instantes diferentes.

El ALOHA aleatorio sufre una degradación considerable en el caudal cursado durante los periodos de tráfico intenso, sin embargo, no hay que olvidar que todo lo que viaja por el canal son datos de usuario. A pesar de ello, el esquema aleatorio puro puede mejorarse adoptando una estrategia más eficaz para canales no coordinados: ALOHA ranurado.

El ALOHA ranurado exige el establecimiento de sincronismos comunes a las estaciones terrestres y al satélite. Los relojes están sincronizados para enviar tráfico en periodos

## ASIGNACION DE CAPACIDADES EN LOS ENLACES.

En este punto se dedicarán las diferentes formas de realizar la asignación de capacidad de los enlaces como son : Asignación por raíz cuadrada, Asignación por igualdad, Asignación proporcional y Asignación de capacidad proporcional al flujo en el enlace de manera general y resumida : ASIGNACION DE CAPACIDAD.

Dado un punto de un nodo de la red y el flujo de tráfico en la entrada, si queremos seleccionar la capacidad y el flujo de cada enlace, así como encontrar el retraso mientras se minimizan los costos, excepto en casos muy sencillos, esto se vuelve un difícil problema combinatorial.

El problema para escoger la capacidad de cada enlace  $(i,j)$  así como minimizar el costo lineal

$$S(i,j) P_{ij} C_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Donde  $P_{ij}$  es el precio positivo por capacidad de unidad, restringiendo que el promedio de retraso no debe exceder la constante dato  $T$ .

El flujo en cada unión  $(i,j)$  es denotada como  $F_{ij}$  y es expresada en las mismas unidades de capacidad.

Esto se puede expresar de la siguiente manera :

$$1/S F_{ij}/C_{ij} - F_{ij} < = T \dots \dots \dots (2)$$

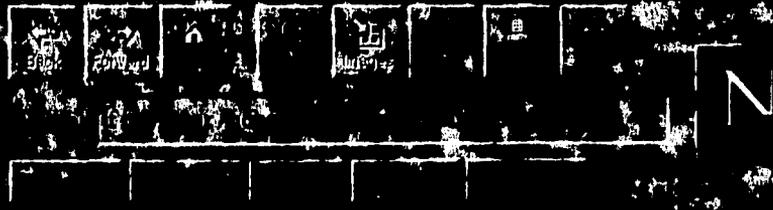
Donde  $S$  es la cantidad de arribo total dentro de la red.

Cuando los flujos  $F_{ij}$  son conocidos, el problema es minimizar el costo lineal (1) sobre las capacidades  $C_{ij}$  sujeto a las restricciones (2).

La restricción puede ser satisfecha como una igualdad a lo óptimo, introduciendo el

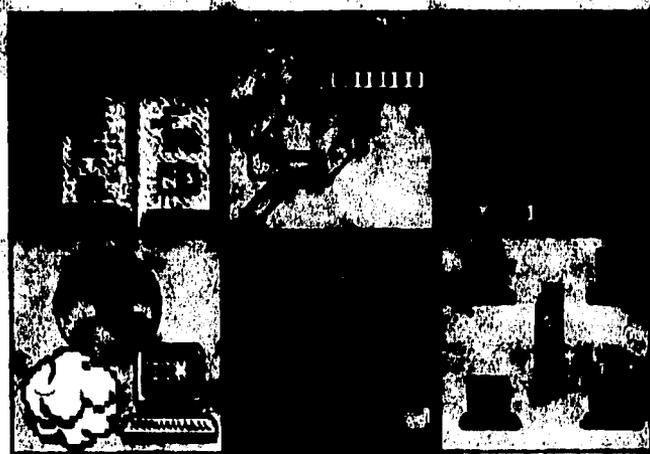
**EJEMPLO 12**

- Aparece la página principal.
- Elegimos el módulo VI que corresponde a Redes y procedimientos. Traslada a la página correspondiente de dicho módulo, la cual contiene subtemas.
- Se elige la opción: Redes de servicios integrados. Traslada a la información requerida.



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Ingeniería



| Conceptos Generales | Componentes de las redes | Procedimientos para Control de Enlaces y Transmisión de Datos | Asignación de Capacidades en los Enlaces | Nodos o Conmutadores de Paquetes | Redes y Procedimientos |



## Sistema de Enseñanza por Computadora

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería

- Procedimientos de acceso al canal de datos
- Redes de Área Local
- Redes de Área Amplia
- Redes típicas prototipo
- Redes públicas de datos
- Redes de servicios integrados

## REDES DE SERVICIOS INTERNACIONALES

Las redes de servicios internacionales son un conjunto de redes de servicios que se interconectan para proporcionar servicios a los usuarios de diferentes países. Estas redes se interconectan a través de puntos de intercambio de tráfico (IXP) y se gestionan mediante acuerdos de nivel de servicio (SLA) y acuerdos de intercambio de tráfico (IXP).

1. Proporcionar un servicio de red de servicios internacionales que sea capaz de proporcionar servicios a los usuarios de diferentes países.
2. Proporcionar un servicio de red de servicios internacionales que sea capaz de proporcionar servicios a los usuarios de diferentes países.
3. Proporcionar un servicio de red de servicios internacionales que sea capaz de proporcionar servicios a los usuarios de diferentes países.
4. La coordinación con el sector público, proporción de la disponibilidad con respecto a la aplicación del convenio para el uso de las redes de servicios internacionales.
5. La relación directa con los sujetos y el sector público en las aplicaciones y ETD de usuarios.

La RDSI se centra en tres aspectos fundamentales:

- Normalización de los servicios que se ofrecen a los usuarios, con el fin de favorecer la compatibilidad internacional.
- Normalización de las interfaces entre el usuario y la red.

## CONCLUSIONES

Cuando decidimos realizar este sistema como apoyo a la materia Redes de Computadoras, orientamos todo nuestro esfuerzo y empeño para realizarlo de la mejor manera.

Para desarrollar éste sistema fué necesario atravesar por una serie de etapas y resolver problemas técnicos y operacionales desde su inicio hasta su culminación.

La etapa de análisis no fué nada sencilla debido a que el sistema no contaba con las condiciones necesarias para llevar a cabo el diseño mediante las técnicas de diseño convencionales.

A pesar de estos inconvenientes se logró apegar el diseño lo más posible a la técnica Yourdon, logrando con esto un sistema amigable, de fácil manejo y utilizando "tecnología de punta".

Al utilizar Internet, World Wide Web y HTML, se logra que el usuario interactue directamente con la máquina, además de despertar su interés para la adquisición de conocimientos.

Cabe señalar que éste sistema además de servir como guía al estudiante de la Facultad de Ingeniería, también busca ser un apoyo o servicio de información a cualquier persona que no esté involucrada directamente en este campo; pero que tenga interés en el conocimiento de las redes, ya que la información es 100 % confiable.

Estamos conscientes que el sistema necesita mantenimiento y actualización ya que la tecnología en Internet esta avanzando día con día.

El mantenimiento podrá realizarlo el administrador del servidor, en caso de que la Facultad de Ingeniería decida asignarle una dirección para que los alumnos puedan hacer uso de él.

## BIBLIOGRAFIA

**Armsey, James W. & Norman C. Dahl**  
"Tecnología de la enseñanza"  
Edit. Guadalupe. Buenos Aires, 1975.

**Badgett, Tom & Lorey Sandler**  
"Welcome Internet from mystery to mastery"  
Miss Press. New York, 1993.

**Beltran, Jesús**  
"Psicología de la educación"  
Edit. Eudema. Madrid, 1979.

**Graham, Ian**  
"HTML Sourcebook"  
John Wiley & Son, Inc. E.E.U.U. 1995

**Hall Devra**  
"Build a Web Site"  
Prima Publishing. E.E.U.U. 1995

**Han, Harley**  
"Internet Manual de Referencia"  
Mc. Graw-Hill. Madrid, 1992.

**Montmollin, Maurice de**  
"Enseñanza programada"  
Ediciones Morata. Madrid, 1976.

**Osthedek, Hans**  
"Higher Education and new Technology"  
Pergamon Press. London, 1985.

**Pressman, Roger S.**  
"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico"  
Mc. Graw-Hill. México, 1992.

**Quarterman, John S. & Smout Carl-Mitchell**  
"The Internet Connection.  
System Connectivity and Configuration"  
Unix and Open System Series. E.E.U.U., 1990.

**Senn, James A.**  
"Análisis y Diseño de Sistemas de Información"  
Mc. Graw-Hill. México, 1988.

**Tickton, Sidney G.**  
"La educación en la era tecnológica"  
Bowker Editores. México, 1974.

**Tolhurst, William A. Mary Ann Pike, Keith A. Blanton**  
"Using the Internet. Special Edition"  
Ed. QUE. E.E.U.U., 1994.

**BIBLIOGRAFIA REDES DE COMPUTADORAS**

**Bertsekas Dimitri y Gallager Robert**

"Data Networks"

Prentice Hall, 2a. ed., E.E.U.U., 1992.

**Black, Uyles**

"Redes de Computadoras, Protocolos, Normas e Interfaces"

Ed. Macrobit, Madrid, 1984.

**Gonzalez Sains Nestor**

"Comunicaciones y redes de procesamiento de datos"

Mc Graw-Hill, Colombia, 1987.

**Martin, James**

"Local Area Networks"

Prentice Hall, 2a. ed., E.E.U.U., 1994.

**Rando, Jay & Sackett, George C.**

"Introduction to SNA Networking"

Mc. Graw-Hill. E.E.U.U., 1989.

**Sherman, Ken**

"Data communications: A user's guide"

Prentice Hall, 3a. ed. E.E.U.U., 1990.

**Tanenbaum, Andrew S.**

"Redes de Ordenadores"

Prentice Hall, México, 1991.