

10
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

FALLA DE ORIGEN

DESARROLLO INTEGRAL DE AUTOMATIZACION
DE CENTROS DE INFORMACION Y
DOCUMENTACION

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

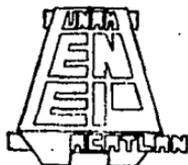
LICENCIADO EN MATEMATICAS
APLICADAS Y COMPUTACION

P R E S E N T A N ;

GARCIA CORTES MELITON

GOMEZ DAVILA FERNANDO

GUERRERO ROSAS RAFAEL



ASESOR: LIC. JUAN TORRES LOVERA

Acatlán, Edo. de Méx.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

Dedicatoria:

**Al M. en I. Víctor Palencia Gómez
Director de la ENEP Acatlán.**

**A la Lic. Ma. de Lourdes Gómez Castelazo
Coordinadora de Extensión Universitaria.**

**A la Ing. Beatriz Clavel
Secretaria de la Dirección.**

**Al Lic. Julio Cesar Morán
Coordinador del CID.**

**Al Lic. Juan Torres Lovera
Jefe del Area de Automatización del CID.**

Quienes en los estudios preliminares del presente trabajo lo apoyaron de manera significativa para obtener los tres primeros lugares del V concurso del Servicio Social "GUSTAVO BAZ PRADA" en la especialidad de Administración Pública, bajo la asesoría del Lic. Juan Torres Lovera.

Agradecimientos:

Al M. en I. Víctor Palencia Gómez

Al Ing. Miguel Zurita Esquivel

Quienes se han preocupado por el desarrollo de nuestra carrera y al honorable jurado, que con sus apreciaciones y punto de vista crítico han enriquecido el contenido de este trabajo.

Al Lic. Juan Torres Lovera

Por su apoyo y dedicación en la dirección del presente trabajo, e inversión en tiempo para que el contenido fuera lo más completo posible.

Fernando:

A mis padres

Por su gran apoyo, que con su desprendido sacrificio me pusieron en el camino.

A mis hermanos

Por su amistad y apoyo que siempre creyeron en mí.

Amis amigos

Por su amistad sincera, que siempre he tenido de ellos.

Meliton :

A mis padres

Ezequiel y Jovita quienes me han apoyado en todo momento.

A mi compañera y esposa Ma. Dolores

Por el apoyo que siempre me ha mostrado.

A mis hermanos

en especial a Raúl.

Rafael :

A mis padres Guillermo y Josefina

Que por su esfuerzo y sacrificio me inculcaron desde niño al estudio.

A mis hermanos

Que siempre confiaron en mí.

A Tere

Con tu apoyo desinteresado hemos alcanzado sueños y logrado muchas metas, ahora en esta etapa, con tu tiempo sacrificado has hecho posible uno de mis objetivos más grandes.

A mis amigos

Que colaboraron y apoyaron en los momentos buenos y malos.

INDICE

INTRODUCCION

1.0 MARCO TEORICO COMPUTACIONAL Y ORGANIZACIONAL

1.1 CONCEPTOS COMPUTACIONALES

- 1.1.1 Informática
- 1.1.2 Algoritmo
- 1.1.3 Programa
- 1.1.4 Proceso
- 1.1.5 Sistema

1.2 ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO

- 1.2.1 Estructura de datos
- 1.2.2 Base de datos
- 1.2.3 Modelo de base de datos
 - 1.2.3.1 Base de datos jerárquicas
 - 1.2.3.2 Bases de datos relacionales
- 1.2.4 Componentes de las bases de datos relacionales

1.3 CONCEPTOS DE REDES LOCALES

- 13.1 Topología
 - 1.3.1.1 Topología en bus o en árbol
 - 1.3.1.2 Topología en anillo
 - 1.3.1.3 Topología en estrella

1.4 CODIGO DE BARRAS

- 1.4.1 El código de barras 3 de 9
- 1.4.2 El código 2 de 5 entrelazado

1.5 CONCEPTOS BIBLIOTECOLOGICOS

- 1.5.1 Documento
- 1.5.2 Biblioteca
- 1.5.3 Sistemas bibliotecarios
- 1.5.4 Colección bibliográfica
- 1.5.5 Centro de Información y Documentación
- 1.5.6 Consultas de sistemas de información

2.0 HARDWARE

2.1 CLASIFICACION DE COMPUTADORAS POR SU ESTRUCTURA

2.1.1 Microcomputadoras

2.1.2 Minicomputadoras

2.1.3 Mainframe

2.1.4 Supercomputadoras

2.2 ESTRUCTURA DE LA COMPUTADORA

2.2.1 Procesador y memoria

2.2.1.1 Memoria convencional

2.2.1.2 Memoria expandida(EMS)

2.2.1.3 Memoria extendida(XMS)

2.2.1.4 Memoria alta y virtual

2.2.1.5 Tipos de microprocesadores

2.2.2 Dispositivos de entrada

2.2.3 Dispositivos de salida

2.2.4 Dispositivos de almacenamiento

2.2.4.1 Discos magnéticos

2.2.4.1.1 Discos duros

2.2.4.1.2 Discos flexibles

2.2.4.1.3 Bernoulli

2.2.4.1.4 Compact disk (CD)

2.2.4.1.5 Datapacks (PSION ORGANIZER II)

2.2.4.2 Cintas magnéticas

2.2.5 Dispositivos de comunicaciones

2.2.5.1 Modem

2.2.5.1.1 Interno

2.2.5.1.2 Externo

2.2.5.2 Multiplexor

3.0 SOFTWARE

3.1 SISTEMAS OPERATIVOS

3.1.1 Monousuario

3.1.2 Multiusuario

3.1.3 Procesamiento de datos

3.1.4 Modo de procesamiento

3.1.4.1 Tiempo compartido

3.1.4.2 Multitarea

3.1.4.3 Multiprocesamiento

3.1.4.4 Multiprogramación

3.2 LENGUAJES

3.2.1 Lenguajes de programación

3.2.2 Tipos de lenguajes

3.2.2.1 Lenguaje máquina

3.2.2.2 Lenguaje ensamblador

3.2.2.3 Lenguaje de alto nivel

3.2.2.4 Lenguaje de 4a. generación

3.2.2.5 Lenguaje natural

3.3 CONCEPTO DE MANEJADOR DE BASE DE DATOS

3.3.1 Sco Foxbase+

3.3.2 Foxpro 2.0 LAN para MSDOS

3.3.3 Software de aplicaciones

3.3.4 Software de sistemas

3.4 SOFTWARE DE COMUNICACIONES

3.4.1 Tipos de programas de comunicaciones

3.4.1.1 CROSSTALK XVI

3.4.1.2 PROCOMM PLUS

3.4.1.3 TINYTERM

3.4.2 Emulación de terminales

3.4.2.1 ANSI

3.4.2.2 TTY

3.4.2.3 SCOANSI

4.0 COMUNICACIONES ENTRE MICROCOMPUTADORAS

4.1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS

4.1.1 DCE (Equipo terminal del circuito de datos)

4.1.2 DTE (Equipo terminal de Datos)

4.1.3 Canal

4.1.4 Interfaz RS-232C

4.1.5 Protocolo

4.2 CODIGOS DE COMUNICACION

4.2.1 Concepto de código

4.2.2 EBCDIC

4.2.3 ASCII

4.2.4 BAUDOT

4.3 TRANSMISION DE DATOS

- 4.3.1 Serie
- 4.3.2 Paralelo
- 4.3.3 Asíncrona
- 4.3.4 Síncrona

4.4 TERMINALES DE DATOS

- 4.4.1 Terminales no inteligentes frente a terminales inteligentes
- 4.4.2 Terminales ASCII

4.5 FORMAS DE TRANSMISION DE INFORMACION

- 4.5.1 Simplex
- 4.5.2 Semi duplex o half duplex
- 4.5.3 Duplex o full duplex

4.6 MEDIOS DE TRANSMISION DE DATOS

- 4.6.1 Banda base
- 4.6.2 Banda ancha
- 4.6.3 Tipos de cables
 - 4.6.3.1 Cable par trenzado
 - 4.6.3.2 Cable coaxial
 - 4.6.3.2.1 Cable coaxial de banda base
 - 4.6.3.2.2 Cable coaxial de banda ancha
 - 4.6.3.3 Fibra óptica
 - 4.6.3.4 Microonda
 - 4.6.3.5 Satélite

4.7 PROCESO DE COMUNICACION DE DATOS

- 4.7.1 Host
- 4.7.2 Multiplexación
 - 4.7.2.1 División de frecuencia
 - 4.7.2.2 División en el tiempo
- 4.7.3 Modos de terminal
 - 4.7.3.1 Modo PC
 - 4.7.3.2 Terminal

5.0 DIRECCION Y PLANEACION DE PROYECTOS

5.1 DEFINICION DE PROYECTO

5.2 CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS

5.2.1 Los objetivos del proyecto

5.3 ORGANIZACION Y PREPARACION DE PROYECTOS

5.4 TECNICAS DE PLANIFICACION, SEGUIMIENTO Y CONTROL

5.5 DOCUMENTACION DEL PROYECTO

5.5.1 Descripción del proyecto

5.5.2 Descripción de actividad

5.5.3 Red de actividades

5.5.4 Planning detallado

5.5.5 Cuadro de recursos y presupuesto de costos

5.5.6 Acta de reunión

5.5.7 Diario de actividades

5.5.8 Parte de tiempos fracturados

5.5.9 Propuesta de modificación

5.5.10 Informe de avance

5.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

5.7 TEORIA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION

5.7.1 Concepto de sistema

5.8 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA

5.8.1 Análisis

5.8.1.1 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

5.8.1.2 Determinación de los requerimientos de información

5.8.2 Diseño

5.8.3 Desarrollo

5.8.4 Implantación

5.8.5 Mantenimiento

ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION ACATLAN, (INTEGRANTE DE LAS 168 BIBLIOTECAS DE LA RED UNIVERSITARIA)

6.0 DESARROLLO INTEGRAL DE AUTOMATIZACION

6.1 ANALISIS DEL SISTEMA

6.1.1 Antecedentes del sistema

6.1.2 Funcionamiento organizacional anterior al sistema (manual)

- 6.1.3 Desarrollo de la propuesta del sistema
 - 6.1.3.1 Objetivos del nuevo sistema
 - 6.1.3.2 Diseño y políticas del nuevo sistema de información
 - 6.1.3.3 Estudio de características de equipo y su relación
 - 6.1.3.4 Análisis de costo beneficio
 - 6.1.3.5 Cronograma de actividades (APENDICE A)
 - 6.1.3.6 Ventajas y limitaciones del sistema y comparación con otros paquetes de software

6.2 DISEÑO DEL SISTEMA

- 6.2.1 Diseño organizacional en el sistema operativo Xenix
- 6.2.2 Diccionario de Datos
- 6.2.3 Diseño de Salidas
 - 6.2.3.1 Diseño de salidas por impresora
 - 6.2.3.2 Diseño de salida por pantalla
- 6.2.4 Diseño y creación de códigos de barras de libros
- 6.2.5 Diseño de credenciales de usuarios

6.3 DESARROLLO DEL SISTEMA

(Descripción de actividades del cronograma)

7.0 REQUISITOS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA

- 7.1 Capacitación del Personal
- 7.2 Conversión del Sistema
- 7.3 Instalación del Equipo.
- 7.4 Puesta en marcha
- 7.5 Evaluación del sistema implantado

8.0 LINEAMIENTOS PARA LA CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

- 8.1 Planeación
- 8.2 Organización
- 8.3 Ejecución
- 8.4 Evaluación

9.0 LINEAMIENTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

9.1 HARDWARE

- 9.1.1 Compra de equipo
- 9.1.2 Mantenimiento preventivo y correctivo

9.2 SOFTWARE

9.2.1 Elaboración de nuevos módulos

9.2.2 Corrección y actualización a los módulos existentes

9.2.3 Respaldos y seguridad

LEGADO DEL PROYECTO

CONCLUSIONES

APENDICE A

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El uso de las computadoras ha seguido un camino bien definido a lo largo del tiempo al contar cada vez con mayor velocidad y mayores espacios de almacenamiento. Todo esto inicia en los años 60's con las computadoras de gran tamaño o "**Mainframes**" ubicados en grandes empresas e institutos de investigación, el costo de estos equipos era muy elevado, requerían de gran cuidado y personal especializado para su manejo. Debido al avance tecnológico y la **transición de bulbos a transistores**, en la década de los 70's y 80's, se optimizó energía y se disminuyó dramáticamente el tamaño de los componentes. Con el desarrollo posterior de **circuitos integrados**, se logra reducir los equipos y por ello se construyen computadoras de mediano tamaño llamadas **minicomputadoras**, este hecho proporcionó gran velocidad y capacidad de almacenamiento poniéndose al alcance de empresas de tamaño medio y a un menor costo que los "Mainframes".

El año de 1981 es de singular importancia ya que el avance tecnológico permitió la construcción del **microprocesador**, que formó la base para la construcción de la primera computadora personal desarrollada por IBM (International Business Machines) y puesta a la venta el mismo año. Los microprocesadores son los componentes que realizan todas las operaciones matemáticas y cálculos complejos en las microcomputadoras, su venta a gran escala permitió extender el uso de las **microcomputadoras** a más compañías y usuarios de menos recursos económicos.

En la década de los 80's se establece la expansión de las computadoras personales en el mercado, el software para computadoras empieza a tomar importancia y a crecer, compañías importantes empiezan a construir microcomputadoras a gran escala. A finales de la década de los 80's empiezan a surgir dos formas de organización importantes en la automatización de organizaciones: Las **redes locales** y los **multiusuarios**, las redes locales por su innovación en programas y equipo resultaba caro su adquisición, los sistemas multiusuarios basados en programas de Mainframes y Minicomputadoras fueron solo adaptados a equipos de menor tamaño lo que permitió obtener programas más económicos.

Aunado a estos hechos, las organizaciones e instituciones educativas necesitaban mejorar sus sistemas de información de acuerdo con el avance tecnológico, dado su crecimiento acelerado en investigación, y también constante de documentación, y difusión de la cultura. Además de un crecimiento en el volumen de información tanto de libros y usuarios de manera continua y periódica, con una reducción en espacios para colocar el material y con desfases considerables en la administración y control del flujo de información actualizada, esto por supuesto afectaba la toma de decisiones y el crecimiento ordenado de los Centros de Información, como lo es el caso tratado en esta investigación, el **Centro de Información y Documentación Acatlán**.

La automatización de institutos de educación superior y Centros de Información y Documentación(CID) nos permitirán reducir la brecha en el conocimiento tecnológico, cultural, científico que existe entre los países desarrollados y los países subdesarrollados contando con un mejor sistema de información permitirá agilizar los servicios y más usuarios tendrán acceso a información en el momento solicitado.

Una de las formas de organización de computadoras fue adoptada por el equipo de automatización del CID para que se **cimentara** el sistema al inicio del proyecto en el año de 1989; las redes locales representaban un costo alto para tomarlas como base para el sistema, dado que rebasaba con mucho el **presupuesto** asignado al proyecto. Los sistemas multiusuarios por su parte requerían sólo de una computadora de gran capacidad y velocidad y terminales para su uso, aunado al hecho de que los procesos operativos en el CID, sobre todo de **préstamo y devolución** eran repetitivos, resultaba más viable un **sistema multiusuario** para su automatización, con una considerable reducción en el costo que cubría el presupuesto asignado. Para darle seguridad de acceso al sistema dado la cantidad de información y usuarios, se eligió el uso de la tecnología de **código de barras** y lectores ópticos de códigos de barras que agilizarían la **captura masiva** de datos en una proporción de servicios muy amplios.

Para solucionar la problemática del control de la gran cantidad de información generada en estos Centros de Información, era necesario crear un nuevo sistema que creciera y adecuara a las necesidades de los usuarios internos y externos, para lograrlo se elaboró primero una **visión integral** de los objetivos y alcances, apoyada en herramientas computacionales (Equipo de Cómputo, Programas, Código de Barras) que crecieran y apoyaran a la organización. Con el **objetivo** de crear y desarrollar un sistema de información computarizado integral que abarcara la totalidad de las áreas y departamentos de la institución.

El proyecto se basó en la distribución de la información en tres niveles: el **operativo**, cuidando que fuera amigable y fácil de usar durante la realización de actividades rutinarias de los trabajadores, En el **administrativo**, la administración debería contar con todas las herramientas necesarias para la solución de problemas en todas las áreas y **directivo**, para proporcionar resúmenes, reportes y resultados pormenorizados de las actividades de los diversos departamentos para facilitar y mejorar las decisiones para el buen funcionamiento de la institución.

El presente trabajo aporta lo siguiente:

- Integración de metodologías de gestión de proyectos, análisis y diseño de sistemas e ingeniería de software.
- Guía para desarrollar proyectos de alto nivel de complejidad.
- Proporciona indicadores para la toma de decisiones en la realización de sistemas similares.

- Soluciones integrales para aplicaciones complejas en tiempo y espacio.

La investigación de tesis proporciona los elementos teóricos y metodológicos que nos llevaron a terminar el proyecto con éxito y son los siguientes:

La metodología de **dirección y gestión de proyectos** dio la visión general de la problemática, permitió lograr la integración e interdependencia entre el aspecto técnico, la gestión y el aspecto humano de todo proyecto de importancia. Permitted además, integrar elementos importantes como la función del cliente, del líder que dirigió las actividades del mismo para lograr los objetivos del proyecto y que controló el desarrollo del mismo, la planificación de actividades y su documentación respectiva. Para realizar el estudio de la problemática el **análisis y diseño de sistemas de información** apoyó con los análisis de factibilidad técnica, operativa y económica, el diseño del sistema de información computarizada, el desarrollo del software, instalación y mantenimiento. Todo sistema de información eficaz debe contar con lineamientos y normas de calidad, es por ello que usamos la metodología de **ingeniería de software**, logró encauzar el desarrollo del mismo hacia la satisfacción del cliente (Operadores, Usuarios y todo aquel que directa o indirectamente reciba algún servicio) del Centro de Información y Documentación y a su vez prever la **mejora continua** del sistema basada en el mantenimiento del sistema.

La informática hoy día, ha cubierto una extensa zona de áreas de trabajo y entre ellas encontramos a los centros de información (Bibliotecas) que ayudados por medios computarizados, facilitan el servicio, siempre y cuando se esté apoyado por una infraestructura, con el hardware y software adecuado. Otra herramienta importante actualmente es el manejo de código de barras, porque de esta manera no es necesario que los operadores de los equipos tecleen los datos de los alumnos y libros, esto proporciona una buena administración que mejora y acelera el servicio proporcionando un mejor manejo de la información en la Biblioteca.

El hardware debe ser confiable, fácil de adquirir y tener soporte técnico por parte del fabricante o proveedor y las partes deben ser fáciles de adquirir. Se puede observar en el hardware, que desde hace tiempo las computadoras llevan una **tendencia hacia las microcomputadoras**, esto se debe porque son cada día más potentes, rápidas y más baratas, y llegarán a ser iguales o mejores en potencia a las minicomputadoras de hace 5 años; pero a menor precio.

En el caso del software (sistemas operativos y lenguajes de programación) deben de tener los requerimientos mínimos, para la realización del sistema, como puede ser que el sistema operativo sea monousuario, multiusuario, multitarea, o multiproceso, etc. En el caso de lenguajes de desarrollo debe permitir la programación estructurada y multiusuario, el manejo de bases de datos relacional, niveles de seguridad, confiabilidad de los datos, fácil manejo para las modificaciones de programas y el manejo de bloqueos de registros o archivos para el acceso concurrente a la información.

La organización de los capítulos de esta investigación se presenta a continuación y se basa en lograr la integración adecuada para lograr una funcionalidad óptima de la organización apoyada en un nuevo sistema de información, cimentada en la interdependencia de metodologías y herramientas computacionales.

La **dirección y gestión de proyectos** nos permite lograr la integración del aspecto técnico, de control y desarrollo del sistema y el manejo de los recursos humanos, consideramos aspectos políticos, jurídicos y financieros, nos permite tener una visión general del proyecto.

Todo proyecto computacional tiene que manejar el Hardware y Software en el aspecto técnico, la organización de los equipos en **redes locales o multiusuarios**, formas de transmisión y comunicación de la información y manejar un lenguaje de desarrollo de aplicaciones que usará finalmente el usuario, pero no existe una fórmula secreta y única de que equipos o lenguajes usar ya que existen muchas veces **factores financieros, políticos, humanos** determinantes y no permiten usar determinado equipo y hay que adecuar y optimizar el que se consigue o se compra. En consecuencia en los primeros 4 capítulos explican y analizan diversos equipos y programas ya que todos ellos podrían usarse para automatizar un Centro de Información y Documentación, pero hay que **elegir el óptimo** en base al **presupuesto inicial** que se tiene y al análisis de necesidades del Centro de Información y Documentación a automatizar.

En la creación de un sistema de información, la metodología de **análisis y diseño de sistemas** nos proporcionan la perspectiva computacional y el **desarrollo** desde el punto de vista técnico y humano, la **gestión** se realiza mediante herramientas computacionales como son los programas **Microsoft Project** o **Superproject** permitiendo controlar las **actividades** de manera adecuada. Una vez terminado el desarrollo deben realizarse pruebas de integración para la posterior puesta en marcha con la tecnología de **código de barras**, la mejora y desarrollo de nuevos módulos del sistema se realizarán en el mantenimiento, la Investigación se ocupa de estos aspectos del Capítulo 6 al 9.

A continuación presentamos los aspectos relevantes de los capítulos de la investigación poniendo especial énfasis en el análisis de distintas opciones tomando en cuenta que **puede haber distintas soluciones a un mismo problema, pero sólo algunas con un costo-beneficio adecuado a las necesidades de una organización.**

En el **capítulo 1** presentamos los elementos teóricos de mayor importancia en la investigación; los elementos para la construcción de software (algoritmos, estructura de datos, bases de datos y programas), la **organización de la información y computadoras**, codificación y control por código de barras que es parte de la visión de formulación inicial del nuevo sistema.

Al abordar el **capítulo 2** se analizan los distintos tipos de computadoras, sus dispositivos y la comunicación interna y externa con el fin de encontrar el equipo adecuado al sistema de información, representa los cimientos para el crecimiento del sistema.

En forma complementaria al capítulo anterior el **capítulo 3** muestra la importancia del sistema operativo al distribuir y asignar recursos a todos los procesos del sistema, además la elección de un sistema operativo determina en gran medida las aplicaciones que pueden ejecutarse, el desarrollo de nuevas aplicaciones y los lenguajes de programación para crearlas.

Hoy día, los manejadores de base de datos relacionales, dominan el mercado de equipos pequeños, es por ello que se analiza a detalle su función en el capítulo 1 y se refuerza en el capítulo 3, se analiza la comunicación interna y externa para la distribución de información desde el punto de vista del software.

Así el **capítulo 4** muestra la base teórica de **conectividad** y las comunicaciones en todo sistema de información, las formas de distribución, los medios y el proceso de comunicación interna entre el sistema operativo, el equipo instalado y las aplicaciones desarrolladas.

Por su relevancia el **capítulo 5** muestra la metodología de trabajo de **dirección y gestión de proyectos** complementado con la **ingeniería de software** y el **análisis de sistemas** para el desarrollo global del sistema

En el capítulo 6 se desarrolla el **análisis organizacional, el diccionario de datos, el diseño de bases de datos, la seguridad y la conectividad.**

Se comprueba en el **capítulo 6** al desarrollar el sistema **SACID** (Sistema Automatizado del Centro de Información y Documentación), que aplicando las 3 metodologías citadas apoyándose en herramientas de gestión de proyectos computarizados se puede lograr terminar con éxito cualquier proyecto emprendido.

Por la importancia el **capítulo 7** detalla la instalación y puesta en marcha del sistema **SACID.**

Por consiguiente el **capítulo 8** muestra la capacitación de operadores y del administrador, la documentación del sistema y del usuario, así como la forma de conversión del sistema manual al computarizado.

El sistema durante su vida útil, tendrá que ser analizado para ver si cumple con las expectativas y los cambios en los lineamientos de la organización, debido a lo anterior el **capítulo 9** trata el tema del mantenimiento a programas y equipo, basado en lineamientos de mejora continua para la corrección de errores, desarrollo de nuevos módulos y optimización de código fuente de programas para una respuesta más rápida.

El desarrollo de sistemas de información computarizados como el **SACID** proporcionan a una organización: **información oportuna, actualizada y veraz a todas las áreas, en el mismo instante en que se procesa; genera recursos como credenciales, código de barras e ingresos.**

El sistema es amigable al usuario y fácil de aprender, esto le da al sistema un alto grado de operatividad técnica y el personal que se utiliza para su buen funcionamiento es mínimo. Dado que está basado en códigos de barras, proporciona al usuario una gran seguridad y confidencialidad de la información.

Por estas razones y muchas otras consideradas en el objetivo del proyecto, creemos que es un gran aporte a nuestra escuela y nos da gran orgullo el haber terminado el proyecto con éxito y poder escribir nuestras experiencias en esta tesis.

1.0 MARCO TEORICO COMPUTACIONAL Y ORGANIZACIONAL

1.1 CONCEPTOS COMPUTACIONALES

1.1.1 INFORMATICA

El hombre siempre ha necesitado transmitir y tratar información, la informática nace de la idea de ayudar en los procesos rutinarios y repetitivos, generalmente de cálculo y de gestión.

"La informática es la ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información."

Por lo tanto, informática es el campo de conocimientos que abarca todos los aspectos del diseño y uso de las computadoras así como tratamiento automático de la información.

Entre sus principales funciones destacan los siguientes:

- * El desarrollo de nuevas máquinas
- * El desarrollo de nuevos métodos de trabajo
- * El desarrollo de Aplicaciones
- * Mejora de métodos y aplicaciones existentes.

El término se creó en Francia en 1962, y procede de la contracción de **Información automática**. En los países de habla hispana se reconoció aproximadamente en 1968.

La base para el desarrollo de aplicaciones desde el punto de vista lógico son los algoritmos y los analizaremos a continuación.

1.1.2 ALGORITMO.

Un algoritmo describe el método mediante el cual se realiza una tarea, es algoritmo es un conjunto finito de reglas que dan lugar a una secuencia de operaciones para resolver un tipo específico de problema.¹

Un algoritmo es un método de cálculo finito. Con lo que podemos deducir que un algoritmo es un método y un conjunto de reglas finitas que nos sirve para resolver un problema específico.

El tiempo de ejecución requerido por un algoritmo para resolver un problema, es uno de los parámetros importantes en la práctica para medir la efectividad de un algoritmo, pues, entre otros factores, el tiempo de ejecución equivale a tiempo de utilización de la computadora y en consecuencia, equivale a costo económico.

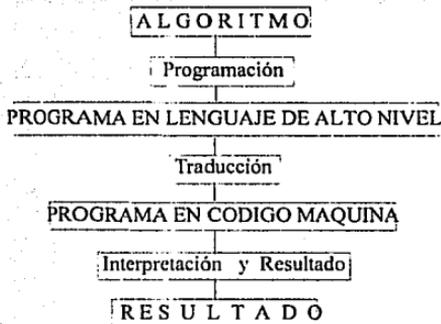
1. Alcalde G. García M., Peñuelas S., "Informática Básica", McGraw-Hill, 1988 pág. 1

2. Abellanas M. López D. "Análisis de Algoritmos y Teoría de Grafos". Coedición Macrobis, 1990 pág 11-16

El tiempo real necesario por una computadora para ejecutar un algoritmo es directamente proporcional al número de operaciones básicas elementales que la computadora debe realizar en su ejecución. Medir por tanto el tiempo real de ejecución equivale a medir el número de operaciones elementales realizadas. Por esta razón se suele llamar tiempo de ejecución no al tiempo real físico, más bien al número de operaciones elementales realizadas.

La cantidad de memoria utilizada durante el proceso se suele llamar espacio requerido por el algoritmo.

El análisis de Algoritmos se encarga del estudio del tiempo y del espacio requerido para su ejecución. Cada sentencia escrita en un lenguaje de programación de alto nivel debe ser interpretado por la computadora, y por tanto, debe ser previamente traducida en las correspondientes sentencias del código máquina. El proceso que se lleva a cabo desde que se dispone de un algoritmo hasta que la computadora lo ejecuta queda reflejado en el esquema 1, sintetiza de manera clara la solución de problemas por computadora, se escribe el algoritmo y se estructura en un lenguaje de programación, se traduce a código máquina mediante un traductor, el cual al ejecutarse produce cierto resultado.



ESQUEMA 1

Las características fundamentales de los algoritmos son:

1) **Finitud.**

Un algoritmo debe ser finito. Ya que debe terminar en algún momento.

2) **Definibilidad.**

Un algoritmo necesita estar definido. Si se sigue un algoritmo dos veces, obtiene el mismo resultado cada vez.

3) Conjunto de entradas.

Debe existir un conjunto especificado de datos iniciales de un caso particular del problema que resolverá el algoritmo.

4) Conjunto de salidas.

Se refiere al conjunto específico de objetos, cada uno de los cuales constituye la salida o respuesta que debe obtener el algoritmo para los diferentes casos particulares del problema.

5) Efectividad.

Todas las operaciones a realizar en el algoritmo deben ser lo suficientemente básicas para poder ser efectuadas de modo exacto en un lapso de tiempo finito.

Con precisión el algoritmo indica el orden de realización de cada paso. Así, por medio de estas características encontramos que un algoritmo tiene una gran exactitud en conjuntar una serie de valores que serán procesados, y al terminar dicho algoritmo nos deberá dar un resultado esperado, en consecuencia esa serie de pasos siempre son los mismos. Para su uso en la computadora, un algoritmo debe ser parte de un **programa**, que analizamos a continuación.

1.1.3 PROGRAMA

Un **programa** es la secuencia de instrucciones que indica las acciones que ha de ejecutar la computadora, además describe el **programa** es la descripción del proceso en un cierto lenguaje; la secuencia de acciones entendibles por la computadora conducen a realizar una tarea determinada y el correcto tratamiento de unos datos.

Un **programa** es un grupo de instrucciones que indica a la computadora cómo realizar una función específica; y consta de tres funciones: (1) instrucciones, (2) variables y (3) constantes.

Las instrucciones constituyen la lógica del programa. Las variables son espacios vacíos, reservados para el almacenamiento temporal de la información necesaria para la ejecución del programa.

Las constantes son valores invariables, almacenados durante el procesamiento del programa.

Existen tres grandes bloques en el diseño de todo programa:

- 1.- Entrada de datos.

2.- Algoritmo de resolución del problema/codificación.

3.- Salida de resultados.

Por consiguiente el programa es un lenguaje de computación específico, que sirve para plasmar el algoritmo que hemos realizado, con una serie de datos de entrada que se convertirán en información en todo su conjunto. La caja negra o algoritmo de resolución, en realidad, es el conjunto de códigos que transforman las entradas de programa (datos) en salidas de programa (resultados).

La caja negra que se denominó algoritmo de resolución en esencia constará de dos etapas:

1.- Diseño del modelo de resolución.

2.- Algoritmo de resolución del problema

El algoritmo de resolución se suele expresar previamente a la codificación en el lenguaje de programación, en alguna de las siguientes representaciones:

1.- Pseudocódigo.

2.- Diagrama de flujo.

3.- Diagrama estructurado.

Instalación y puesta en ejecución:

. Fase de edición. Se transcribe el programa a la computadora.

. Fase de compilación. Consiste en tener el programa objeto.

. Fase de montaje (ligado) - Se enlazan los distintos módulos. El resultado final de esta fase es el programa ejecutable.

. Fase de pruebas.- El programa obtenido se somete a un juego de pruebas de ensayo capaz de detectar las posibles fallas en su funcionamiento.

Los programas son ejecutados por la computadora en procesos.

1.1.4 PROCESO

Un proceso es un programa en ejecución. Es una entidad fundamental que requiere recursos para terminar su tarea, es decir, ejecutar el programa hasta su terminación.³

Los procesos pueden ser: secuenciales y paralelos.

3. Finkel Raphael A., "Fundamentos de Sistemas Operativos", Anaya Multimedia, 1990, pág. 34.

Un proceso es secuencial si una acción del mismo no puede empezar antes de que la acción en curso esté completamente terminada; en otras palabras: dos acciones no se ejecutan simultáneamente, si no en secuencia una tras otra. Un proceso es paralelo si se ejecutan simultáneamente dos o más acciones.

Por lo que está escrito anteriormente un proceso conlleva a la realización de un acto o resultado, como quiera que se vea o en la forma como se realice dicho proceso; nos ayuda a que un acontecimiento por lo simple que éste sea, hace que un todo funcione correctamente, como por ejemplo el mecanismo de un reloj, si la pieza más simple no funciona el reloj se detiene.

La integración de programas en módulos que persiguen un objetivo común dan lugar a la formación de sistemas, el cual analizaremos a continuación:

1.1.5 SISTEMA

Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes que trabajan para realizar una tarea común; los sistemas están formados por subsistemas que llevan a cabo algunas de las tareas realizadas por éste.

La relación de elementos como dispositivos, computadoras, programas, cableado e instalaciones eléctricas, coordinados para un fin específico es un sistema. Un programa de múltiples módulos que representan diferentes entidades es un sistema.

A este respecto podemos incluir al sistema de la biblioteca como tal, por que existe un conjunto de partes como los programas, sistemas operativos, computadoras, alimentación eléctrica, etc., que si por algún motivo fallara alguno, haría que todo el sistema en su conjunto se detuviera y de hecho se diría como en cualquier lugar donde existen computadoras y los imprevisos siempre están al día: "Se cayó el sistema".

Para la creación de programas son necesarios dos tipos de almacenamiento, el interno mediante estructuras de datos y el físico con las bases de datos que se detallan a continuación.

1.2 ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO

1.2.1 ESTRUCTURA DE DATOS

Una estructura de datos es una colección de elementos de datos. El medio en el que se relacionan unos elementos con otros determina el tipo de estructura de datos. El valor de la estructura se determina por:

- a) Los valores de los elementos.
- b) La disposición de los elementos.

algoritmos + estructura de datos = programas

Las estructuras de datos son los bloques fundamentales para construir los programas.

Una estructura de datos es un conjunto de datos relacionados unos con otros de alguna forma particular.

De esta manera encontramos que aquí ocupamos una estructura de datos como un conjunto de archivos relacionados que tiene un fin específico: proporcionar información de todos los movimientos hechos en los procesos. Al extraer estos datos de la estructura podemos tener un pleno conocimiento de lo que estamos accedando, por medio de un programa, el cual, nos facilita la interpretación de los datos; de esta manera las personas que ocupan el sistema, podrán acceder estas estructuras sin que ellos tengan la menor idea de como se programó el acceso, sino simplemente se les facilita la forma de cómo puedan entender dicha información.

1.2.2 BASE DE DATOS

Una base de datos es un conjunto unificado de información que va a ser compartida por el personal autorizado.

La función de la base de datos es almacenar toda la información necesaria para la organización, eliminando la información redundante.

Por lo anterior, una base de datos es una colección de datos interrelacionados, almacenados en un conjunto sin redundancias; su finalidad es la de servir a una aplicación de la mejor manera posible. Los datos son almacenados de una forma en que sean independientes de los programas usados, empleando métodos específicos para añadir, borrar, modificar y consultar la información. Para integrar y relacionar las bases de datos se debe usar un **modelo de base de datos**

1.2.3 MODELOS DE BASE DE DATOS

El modelo de base de datos es un grupo de herramientas conceptuales para describir los datos, sus relaciones, su semántica y sus limitaciones; de tal forma, que facilita la interpretación del mundo real y su representación en forma de datos, en un sistema automatizado.

El modelo de datos contiene propiedades Estáticas y Dinámicas; la parte estática permanece invariable en el tiempo y quedan especificadas las operaciones en el modelo de datos por las estructuras, la parte dinámica varía con el tiempo y el modelo de datos son las operaciones.

La parte estática se define mediante el ESQUEMA, con el lenguaje de definición de datos del manejador usado para tal efecto (DDL).

El esquema a su vez, esta constituido por las: Estructuras y Restricciones.

La estructura queda definida por los objetos del modelo y las restricciones inherentes, conformando un conjunto de reglas de definición de dichas estructuras.

Los objetos y restricciones de la Estructura dependen de cada modelo, pero en general son:

Entidades
Atributos
Dominios
Relaciones
Representación y
Restricciones inherentes.

Las restricciones inherentes vienen impuestas por la propia naturaleza del Modelo introduciendo rigidez en la modelización.

Las Restricciones opcionales o de usuario, restricciones propiamente dichas en el esquema, son definidas por el usuario, pero el modelo de datos las reconoce y suministra herramientas para manejarlas.

Las restricciones libres de usuario, son responsabilidad del usuario y el modelo de datos ni las reconoce, ni las maneja.

La parte dinámica se define como un conjunto de Operaciones con el lenguaje de manipulación de datos (DML).

Las operaciones sobre el modelo de datos pueden ser de :

* Selección. Localización de datos deseados.
* Acción. Realización de una acción sobre los datos seleccionados. Dichas acciones pueden ser:

- * Recuperación de los datos deseados
- * Actualización
- * Modificación
- * Inserción
- * Borrado

Los modelos de datos se aplican en tres niveles : Externo, conceptual e interno

1.2.3.1 BASE DE DATOS JERARQUICAS

En este modelo la información se representa en forma de árbol, las bases de datos jerárquicas nos permiten reducir la redundancia de datos. Tiene una parte Estática y una Dinámica.

* Parte Estática

Entre los objetos y restricciones de este modelo tenemos:

Segmento

El segmento es un conjunto de datos homogéneo, y es como se denomina en este modelo a las entidades. Se puede diferenciar entre segmento, raíz y segmentos dependientes, atendiendo a su posición en la estructura jerárquica, y entre segmentos tipo y segmentos ocurrencia. El segmento tipo define a una entidad y el segmento ocurrencia a un conjunto de datos de dicha entidad.

Campo

Es una parte bien definida de un segmento y corresponde al concepto de Atributo.

Dependencia o relación jerárquica

Se denomina así a la conexión que enlaza segmentos tipo. Entre dos segmentos habrá como máximo una única conexión, por lo que las relaciones sólo pueden ser del tipo uno a muchos (1:N).

Restricciones inherentes

En este modelo las restricciones inherentes son :

- 1.) No se permite más de una relación entre dos segmentos.
- 2.) No se admiten relaciones reflexivas.
- 3.) No se permite un segmento hijo con más de un segmento padre.
- 4.) No se admiten relaciones del tipo M:N
- 5.) El árbol se recorre en un cierto orden (Preorden)
- 6.) Es obligatorio entrar por el segmento raíz para acceder a cualquier segmento ocurrencia.

* Parte dinámica

La selección se registra por registro secuencial, es un modelo procedural; en resumen, las bases de datos jerárquicas tienen las siguientes características:

- 1) Sólo tienen un segmento tipo raíz.
- 2) El segmento Raíz puede tener cualquier número de segmentos tipo dependientes.
- 3) Cada segmento tipo dependiente del segmento raíz puede tener también cualquier número de segmentos tipo dependientes y así sucesivamente.

4) Para un segmento ocurrencia de cualquier segmento tipo dado puede haber cualquier número de segmentos ocurrencia (tal vez cero) de cada uno de sus segmentos dependientes.

5) Ningún segmento ocurrencia de segmento tipo dependiente puede existir sin su segmento ocurrencia de nivel jerárquico superior.

1.2.3.2 BASE DE DATOS RELACIONALES

El modelo relacional fue definido en 1970 por E.F.Codd. En este modelo las entidades y las relaciones se representan mediante tablas. Es el modelo más difundido actualmente para el desarrollo de aplicaciones.

*** Parte Estática**

La parte estática está constituido por los objetos y las restricciones. Siendo los objetos los siguientes:

Relación

"Dada una serie de conjuntos D_1, D_2, \dots, D_n , R es una relación de esos n -conjuntos si es un conjunto ordenado de n ocurrencias tal que d_1 pertenece a D_1 , d_2 pertenece a D_2 , ... y d_n pertenece a D_n . En donde los conjuntos D_1, D_2, \dots, D_n son Dominios de R ."

Atributos

Los Atributos son las propiedades o características de las entidades. Corresponden a la denominación o cabecera de una columna o campo de una tabla.

Dominio

El dominio es el conjunto de donde los atributos toman sus valores. Puede suceder que dos atributos distintos de una misma relación tomen sus valores del mismo dominio.

Tupla

La tupla es una ocurrencia de la entidad o conjunto de items de información que forman una fila de una tabla.

Grado

El grado de una relación es el número de atributos o columnas que posee.

Cardinalidad

Se denomina así al número de tuplas o filas de una relación.

Clave

La clave de una relación es aquél o aquellos atributos que nos determinan de forma unívoca y mínima a una tupla de esa relación.

Entre las restricciones podemos diferenciar; restricciones inherentes. El modelo relacional posee dos:

1. No pueden aparecer dos filas iguales en una relación
2. El atributo o atributos, que es o forma parte de la clave, no puede tomar valores nulos (nulos=valores desconocidos)

Restricciones opcionales

Están formadas por las dependencias funcionales, dependencias transitivas y las dependencias multivaluadas.

*** Parte dinámica**

El modelo relacional trabaja por especificación, se especifica una condición que debe cumplir una serie de tuplas que queremos localizar.

La base de datos del modelo relacional es el más utilizado en la mayoría de los manejadores relacionales de base de datos, porque es uno de los más sencillos modelos de realizar y con una base teórica muy bien fundamentada.

Entre las bases de datos relacionales importantes tenemos :

DB2
INGRES
ORACLE
INFORMIX
SYBASE

En ambiente PC tenemos:

CLIPPER 5.0 Y 5.2
FOXPRO LAN PARA WINDOWS, DOS Y UNIX
FOXBASE+ PARA DOS, UNIX, MACINTOSH
DBASE PARA WINDOWS
PARADOX

VENTAJAS DE UN MODELO RELACIONAL

Facilidad de Uso

Flexibilidad
Precisión
Seguridad
Simplicidad
Mínima Redundancia de datos
Consultas no planeadas
Independencia de los datos
Fundamentos teóricos

1.2.4 COMPONENTES DE LAS BASES DE DATOS RELACIONALES

Una base de datos relacional esta formada por un conjunto de datos agrupados en relaciones: Estas relaciones se representan mediante tablas y contienen información homogénea. Los distintos elementos de información conforman tuplas y cada una de ellas se identifica de forma única mediante una clave. Cada tupla está formada por varios campos o atributos cuyos valores no se pueden descomponer.

Los atributos se asignan a dominios, siendo un dominio un conjunto de valores posibles de un atributo. Las bases de datos relacionales nos permiten almacenar y relacionar la información, nos permiten relacionar las entidades del mundo real de forma más sencilla, y por su base teórica bien establecida servirá de base para la automatización del CID. la elección del más óptimo dependerá del diagnostico (Capítulo 6)

Todo sistema organizado en bases de datos necesita distribuirse en **redes locales, multiusuarios, cliente-servidor**, para compartir información entre computadoras de tal forma que se actualice la información en un solo lugar y al mismo tiempo para todos.

1.3 CONCEPTOS DE REDES LOCALES

"Una red local es un canal de intercomunicación que enlaza dos o más minicomputadoras, computadoras personales, terminales o cualquier otro dispositivo periférico, que se encuentren dentro del espacio físico de un mismo centro."⁴

Las características que definen a una red local son:

Un medio de comunicación común a través del cual todos los dispositivos pueden compartir información, programas y equipo, independientemente del lugar físico donde se encuentre el usuario o el dispositivo.

Una velocidad de transmisión muy elevada para que pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios y del equipo.

4. Rábago José Félix , " Redes Locales: Conceptos básicos", Ediciones Anaya Multimedia S.A., 1990, pág. 19

VENTAJAS DE LAS REDES LOCALES

Aumento de la productividad.

- .Hacer posible una mejor distribución de la información.
- .Mejorar la obtención ,proceso y almacenamiento de la información .Reducir o incluso eliminar la duplicidad de trabajos.
- .Mejorar la eficacia facilitando la unificación de sistemas y procedimientos.
- .Disponer de aplicaciones especializadas (gráficos, diseño) ,que resultarían caras para una sola computadora.

Simplicidad de gestión

Como herramienta de gestión una red puede:

- .Aumentar el rendimiento de la empresa por medio de la distribución de tareas y equipo.
- .Mejorar la disponibilidad de los recursos. Se puede asignar un trabajo a varias computadoras.
- .Aumentar la fiabilidad del sistema. Los trabajos vitales se pueden duplicar y/o dividir, de forma que si falla una computadora se puedan hacer cargo de ellos otras máquinas.

Una red de computadoras ayuda a que toda interconexión y transferencia de información sea más sencilla, a la vez que la seguridad de los datos sea más efectiva, porque como se encuentra la información protegida, el administrador de la red puede controlar el acceso a la información a los usuarios y hasta cierto nivel.

Por lo tanto, las redes locales son aquellas que están instaladas en un dominio geográfico limitado, como puede ser el interior de una empresa u organismo, con el objetivo de satisfacer las necesidades informáticas, integrando todos los equipos existentes para aprovechar al máximo sus capacidades de proceso y almacenamiento. Donde dos o más computadoras personales interconectadas pueden comunicarse entre sí, a través de algún tipo físico (por lo general un cable). El enlace en red hace posible que las computadoras compartan tanto datos como dispositivos periféricos.

Las LAN (Local Area Network) de mayor tamaño y complejidad suelen encontrarse en universidades y grandes corporaciones donde deben pasarse diariamente enormes cantidades de información. Sin embargo, cabe aclarar que las LAN son claramente diferentes de los sistemas mainframe. En una computadora mainframe, todo el procesamiento de archivos y las comunicaciones se centralizan y son manejados por la computadora principal, mientras que las LAN distribuyen la capacidad de procesamiento entre las estaciones de trabajo y los servidores de archivos.

Para el intercambio y compartición de información se desarrollaron los medios para interconectar redes y la creación de puertas (gateway) que permitió el acceso a minicomputadoras y mainframes así como el establecimiento de enlaces con "Redes de área Amplia" (WAN, Wide Area Network).

Componentes Básicos

Para entender cómo funciona un sistema LAN es importante conocer los componentes básicos de software y hardware que, al combinarse, permiten enlazar las computadoras en una red. **Los componentes físicos básicos de un sistema LAN incluyen cables, tarjetas de interface de la red, un servidor de archivos, software de red, software local y, desde luego, las PC o estaciones de trabajo enlazados dentro del sistema.**

Cable. Los cables empleados para llevar las señales de transmisión de una red son, en muchos sentidos, semejantes a los cables eléctricos usados en lámparas de escritorio y en las bocinas de equipos estereofónicos.

Se usan comúnmente tres tipos de cables LAN, aún cuando no son los únicos existentes. Hechos con dos alambres entrelazados, los **cables twisted-pair** son populares por que son económicos y resultan ideales para redes de baja velocidad. Los **cables coaxiales** ofrecen a las LAN especificaciones de desempeño más alto que los twisted-pair, y es común su uso en redes de alta velocidad debido a su gran amplitud de banda y a su baja sensibilidad de las interferencias eléctricas. El tercer tipo de cables, de "**fibra óptica**", usa luz en lugar de corriente eléctrica para transmitir la señal con los datos. Se fabrica con finas fibras de vidrio para transmitir señales a una velocidad elevada.

Servidor de archivos. El servidor de archivos es la PC de alta velocidad que funciona como dispositivo central de datos y/o programas de aplicación. Para su elección se deben tomar en cuenta, el desarrollo tecnológico del equipo, capacidad de procesamiento, construcción y marca del equipo.

El software de red proporciona la compartición de recursos a los usuarios.

Los Administradores de bases de datos de hoy día tienen que enfrentar problemas sobre la integridad de los datos, que crecen con el mismo ritmo con que crece el valor de los datos. Hay problemas con el acceso a los archivos y los registros, como resultado del crecimiento de la compañía y de las crecientes presiones que se ejercen para que las bases de datos mantengan el negocio en buena forma. Estos son problemas que pueden resolverse con arquitecturas de **cliente-servidor** que corran en mainframes, minicomputadoras y PCs. Las bases de datos de cliente-servidor distribuyen el procesamiento y son más eficientes al mover los registros.

El software de base de datos asegura la integridad de la información con una simple técnica de bloqueo de registro o archivos con la finalidad de evitar la corrupción de la información asegurándose que sólo un usuario tenga acceso a los registros individuales de un archivo. Tan pronto como el primer usuario deje de usar la información, el registro estará disponible para el próximo usuario.

Cuando dos o más usuarios tienen sus peticiones en el sistema, existe la amenaza de un choque o una colisión, el sistema manejador de base de datos proporciona herramientas programables para que esto no suceda.

Actualmente en el mercado existen dos formas de automatización de bajo costo, el uso de las redes locales o un multiusuario como plataforma es por ello que **conectar una red basada en DOS y un sistema UNIX es vital para las organizaciones que dependen de plataformas diversas.**

Enlaces más estrechos entre los sistemas operativos son vitales en muchas compañías o grandes departamentos corporativos donde UNIX es la plataforma principal y existen además computadoras personales con el sistema DOS.

No es fácil mejorar una nueva relación entre redes DOS y sistemas basados en UNIX permitiéndoles compartir archivos. Como DOS en sí ha hecho muy poco para facilitar la operación de redes, muchas compañías han ofrecido sus propias soluciones. No hay una solución de DOS a UNIX que funcione con todas las redes.

Existen en el mercado diversas formas de organizar las **redes locales o multiusuarios** basados en UNIX/XENIX, y esto determina en gran medida el desempeño del sistema, a estas formas de organización les llamamos **Topología.**

1.3.1 TOPOLOGIA

Una **topología** es la forma geométrica de colocar las estaciones (computadoras) y los cables que la conectan, estos pueden ser de tres tipos: **Bus, Anillo y Estrella**.

1.3.1.1 TOPOLOGIA EN BUS O EN ARBOL

En una configuración en bus, todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones por medio de unidades de interfaz y derivadores, Los mensajes se envían por todo el canal de distribución.

Todas las estaciones comparten un mismo canal de comunicaciones. Las estaciones utilizan este canal para comunicarse con el resto.

FACTORES DE EVALUACIÓN DE LA TOPOLOGÍA BUS

Aplicación : Las redes en bus se usan normalmente en redes muy pequeñas o que tienen muy poco tráfico.

Complejidad : Las redes en bus suelen ser relativamente sencillas.

Respuesta : La respuesta es excelente cuando hay poco tráfico, pero a medida que aumenta la carga, la respuesta disminuye rápidamente.

Vulnerabilidad : El fallo de una estación no afecta normalmente a la red. Las redes en bus son vulnerables a los fallos del canal principal y otros problemas que afectan el bus.

Expansión : La expansión y reconfiguración de una red en bus es muy sencilla. Cualquier dispositivo que se desee instalar o cambiar de lugar se puede conectar en el punto más adecuado sin tener que cambiar nada en el resto de la red, aunque resulta difícil conectar microcomputadoras y dispositivos de fabricantes diferentes.

Ventajas:

- . El medio de transmisión es totalmente pasivo.
- . Es sencillo conectar nuevos dispositivos.
- . Se puede utilizar toda la capacidad de transmisión disponible
- . Es fácil de instalar.
- . Es particularmente adecuada para tráfico muy alto.

Desventajas:

- . La red en sí es fácil de intervenir con el equipo adecuado, sin perturbar el funcionamiento normal de la misma.
- . El interfaz con el medio de transmisión ha de hacerse por medio de dispositivos inteligentes.
- . Los dispositivos no inteligentes requieren unidades de interfaz muy sofisticadas.
- . A veces, los mensajes interfieren entre sí.
- . El sistema no reparte equitativamente los recursos.
- . La longitud del medio de transmisión no sobrepasa generalmente los 2000 metros.

Como se explicó, la Red en bus es muy sencilla, tanto de instalación como de Administración de la misma; y en la actualidad este tipo de topología ha cobrado auge y ha sido muy utilizado en redes locales como NOVELL NETWARE y en la plataforma UNIX/XENIX es por tener más tiempo en el mercado.

1.3.1.2 TOPOLOGIA EN ANILLO

En la topología de anillo las estaciones se conectan formando un anillo, ningún nodo controla totalmente el acceso a la red.

La red anillo forma un círculo de conexiones punto a punto de estaciones contiguas. Para poder recibir mensajes, cada estación ha de ser capaz de reconocer su propia dirección; sin embargo, no es necesario desviar los mensajes, ya que éstos van automáticamente a la siguiente estación de la red.

Una red bucle es una red anillo en la que todas las estaciones están conectadas a un centro de control, que es el que controla las comunicaciones. Una de las estaciones funciona como centro de control y es la responsable del acceso del resto de las estaciones al canal.

Aplicación: Una red anillo es interesante en situaciones en las que se ha de asignar la capacidad de la red de forma equitativa, o cuando haya que conectar un pequeño número de estaciones que funcionen a velocidades muy altas en distancias muy cortas.

Complejidad: Una red en anillo requiere hardware relativamente complicado.

Respuesta: Con un tráfico muy alto, la respuesta del sistema permanece bastante estable.

Vulnerabilidad: El fallo de una sola estación o de un canal puede ser que falle el sistema.

Expansión: En una red anillo equipada con centros conectores apropiados es bastante sencillo añadir o suprimir estaciones sin tener que hacer un gran número de conexiones.

Ventajas:

- La capacidad de transmisión se reparte equitativamente entre todos los usuarios.
- La red no depende de un nodo central.
- Es fácil localizar los nodos y enlaces que originan errores.
- Se simplifica al máximo la distribución de mensajes.
- Es fácil comprobar los errores de transmisión.
- Resulta sencillo enviar un mismo mensaje a todas las estaciones.
- El tiempo de acceso es moderado; incluso en situaciones de mucho tráfico.
- El índice de errores es muy pequeño.
- Se puede conseguir velocidades de transmisión muy altas.
- Permite utilizar distintos medios de transmisión.

Desventajas:

- La fiabilidad de la red depende de los repetidores.
- Es necesario un dispositivo monitor.
- Es difícil incorporar nuevos dispositivos sin interrumpir la actividad de la red en el caso de que ésta no disponga de centros conectores.
- La instalación es bastante compleja.

Al revisar los pros y contras de un modelo en anillo, encontramos inconvenientes, porque puede bloquearse sencillamente al haber una anomalía en la terminal y la comunicación no puede fluir en la red, esta topología es usada frecuentemente en las redes de IBM.

1.3.1.3 TOPOLOGIA EN ESTRELLA

Todas las estaciones están conectadas por separado a un nodo central, pero no están conectadas entre sí.

Todos los equipos están conectados mediante líneas independientes a un controlador central, encargado de realizar la conmutación de comunicaciones y la gestión de los recursos de la red.

La topología de estrella es muy usada en los sistemas multiusuarios UNIX/XENIX .

Para lograr seguridad y un acceso seguro a la información hoy en día es indispensable el uso de **códigos de barras**, por lo que veremos la funcionalidad y características de los códigos más importantes para organismos de gran volumen de información.

1.4 CODIGO DE BARRAS

El código de barras es un sistema informático de identificación, de reciente implementación, es la forma más moderna y difundida de simbolizar diversos tipos de información directamente en sistema binario. Especialmente para ser leído y procesado automáticamente por la computadora, el código de barras aumenta enormemente las posibilidades de interacción con el ser humano y el aprovechamiento creciente de la tecnología como medio de prevención de errores de captura..

Las computadoras del mundo desarrollado utilizan el lenguaje de código de barras para comunicarse con los bienes producidos en todo el mundo. Para acceder a ellas, es imprescindible 'hablarles' en su propio idioma.

Un símbolo de código de barras consiste de una serie de barras y espacios paralelas adyacentes, pueden ser procesados electrónicamente para identificar números, letras, o caracteres especiales en forma binaria.

Los códigos de barras almacenan información con distintos ordenamientos que se denominan "simbologías".

SIMBOLOGIA

Una simbología es un conjunto de reglas que especifican la forma en que los datos son codificados en anchuras de barras y espacios.

Una simbología de código de barras es análoga a un lenguaje

Cada Simbología debe tener 4 propiedades necesarias

- (1) Pista Simple. Unidimensional y Verticalmente redundante
- (2) Color Simple

(3) Autoprogramable. Debe poder diferenciar entre barras y espacios anchos y angostos a una velocidad razonable de lectura.

(4) Bidireccionalidad. Debe poder permitir la lectura de derecha a izquierda o izquierda a derecha.

Cada simbología tiene especificaciones predefinidas que designan el ancho, número y modelo de barras y espacios para cada carácter.

La información contenida de cada símbolo es transmitido en el número y amplitud relativa de barras y espacios. La altura de las barras no tienen información (Son verticalmente redundantes) y pueden ser variados según los requerimientos de una aplicación particular.

La estrechez es la llamada dimensión X, la cual dicta el tamaño general de el símbolo y directamente afecta la forma de lectura, equipo de impresión y etiquetas que son seleccionadas.

Los códigos de barras aumentan la productividad en los sistemas interactivos, al evitar errores de lectura y captura de información, para el control de grandes cantidades de información los códigos más usados son:

1.4.1. EL CODIGO 3 DE 9

El código 39 fue desarrollado en 1975 por Intermecc Corporation. Es un código alfanumérico que usa 9 elementos (5 barras y 4 espacios) para cada carácter y requiere 3 de los 9 elementos (2 barras y un espacio) para el ancho. Esta simbología codifica un total de 43 caracteres y tienen fuerte rasgo de autoverificación que lo provee de una alta seguridad e integridad. Un formato extendido de código 39 acomoda todos los 128 caracteres ASCII y son viables para transmisión de datos.

El código 39 es la simbología más popular para aplicaciones en la industria manufacturera y control de inventarios. La industria automotriz usa este código para el marcado de partes de automóviles.

1.4.2. EL CODIGO ENTRELAZADO 2 DE 5

El código entrelazado 2 de 5 puede codificar únicamente caracteres numéricos, cada carácter contiene un total de 5 elementos dos de los cuales debe ser el ancho, el valor del carácter de este código de barras es determinado por la localización del ancho de las barras dentro de la secuencia de elementos.

Como el código 39, esta simbología tiene un rasgo fuerte de autoverificación para resguardarse de malas lecturas.

Este rasgo existe porque un número preespecificado de elementos debe ser ancho para todos los caracteres.

Si una etiqueta es dañada y únicamente uno de los elementos aparece completo dentro de la ruta de lectura, el lector podrá ser capaz de leer el símbolo.

El código entrelazado 2 de 5 es usado comúnmente en almacenes, manejo de equipaje aéreo, bibliotecas, librerías. Es el código usado por la red de bibliotecas de la UNAM, y que será la base para el sistema de automatización de Acatlán.

1.5 CONCEPTOS BIBLIOTECOLÓGICOS

Una de las principales características de este período es el aumento considerable de los medios de comunicación, así como la proliferación de información que puede ser puesta al Público en las grandes bibliotecas.

Ante este flujo y al aumento de los medios técnicos que hoy en día existen para almacenar o transmitir información, como por ejemplo uno de los últimos adelantos tecnológicos que existe es el CD-ROM, hasta 500 millones de caracteres como promedio, lo que equivale a enciclopedias y libros completos en un medio magnético, con ello evitamos el deterioro de documentos en papel.

1.5.1 DOCUMENTO

Todo conocimiento fijado materialmente sobre un soporte, y susceptible de ser utilizado para consulta, estudio o trabajo. Entre sus principales características están:

- Permite la comunicación humana
- Es un medio muy importante de formación humana
- Puede materializar los conocimientos humanos.

Un documento puede ser:

- Manuscritos y escritos
- Impresiones públicas
- Discos, cintas magnéticas, filmes y otros audiovisuales
- Fotografías y reproducciones

Un documento debe ser original (Estudio o Investigación), fiable (verídico ya sea por identificación de autores o fuentes) y utilizable (fácil de difundir).

Por todo lo anterior, un documento es aquél que nos pueda servir para transmitir información, ya sea desde algo insignificante, como la profunda investigación de una bacteria, hasta la información que se puede recibir por satélites o sondas en el espacio. Por lo tanto un documento puede estar plasmado en un papel o en un medio magnético como archivo y preservado y reproducido más fácilmente.

1.5.2 BIBLIOTECA

La difusión de las bibliotecas, está formado por colecciones de volúmenes, selecciones e incorporados a los distintos catálogos con objeto de situar cada volumen a disposición de un lector presente o distante, interesado en consultas y leer el volumen o preocupado por conocer referencias bibliográficas de libros existentes sobre determinado tema.

La biblioteca sirve para conservar el conocimiento, difundirlo entre los componentes de una misma generación, y transmitirlo a los siguientes. Para ello, la biblioteca selecciona, adquiere, organiza, almacena, promueve, interpreta, presta, reproduce, controla e incluso descarta materiales bibliográficos, manuscritos, microformas y audiovisuales.

La biblioteca es un instrumento de información, instrucción, educación, investigación y difusión que satisface los requerimientos de bien definidos grupos de lectores de acuerdo con los objetivos que persigue la institución de que forma parte.

Según el grado de profundidad, tecnificación y fondo documental de estas operaciones, los centros se distinguirán con nombres diversos:

Centros de Información y Documentación, Servicios de Documentación Servicios Bibliográficos, Sistemas documentales, etc.

Si por sistema entendemos el conjunto de elementos que se interaccionan para alcanzar un objetivo determinado, diremos que todo centro documental poseerá características de sistema y pondrá en funcionamiento una serie de elementos y operaciones que serán siempre las mismas, seguirán un mismo orden y serán comunes a todos los sistemas documentales.

Esta es la estructura básica de centro/sistema documental. La diferencia entre los distintos sistemas documentales vendrá determinada por la apreciación de objetivos y el nivel de profundidad de cada operación. Ahora bien, dichas fuentes documentales poseen en común la aplicación de un conjunto de técnicas que pueden diferenciarse entre ellos y que llevan a cabo con el fin de comunicar las informaciones creando de este modo un sistema de información:

No olvidemos que:

Información	=	Un conocimiento nuevo
Comunicación	=	La transmisión de este conocimiento
Documentación	=	La comunicación de la información hallada en soportes documentales.

Esta es la causa de que el sistema de información documental difiera de otros sistemas de información, ya que el objetivo de éste no consiste en transmitir informaciones originales, si no más bien comunicar informaciones sobre informaciones generales y, en especial, informaciones anotadas sobre documentos, facilitando además, la búsqueda de estas informaciones originales.

1.5.3 SISTEMAS BIBLIOTECARIOS

Sistemas de información cuyo fin es el permitir a sus usuarios el acceso a los documentos primarios (libros, revistas, informes, tesis.), algunos sistemas de este tipo son:

- Biblioteca de Consulta
- Biblioteca de Reserva.
- Biblioteca Especializada
- Biblioteca General y Universitaria
- Biblioteca de Posgrado
- Biblioteca Nacional
- Biblioteca Popular o Pública

Ahora con el auge de los medios informáticos, muchos de estos sistemas bibliotecarios soportados en papel y con prestación manual de servicios, se están transformando, porque no sólo conservan y difunden la información, sino también con bases de datos almacenan documentos completos se accesan rápidamente mediante medios computacionales.

1.5.4. COLECCION BIBLIOGRAFICA

Existe por un lado, fuentes que elaboran, producen, recogen y venden documentos soportes o productos documentales y/o están a disposición del público generalizado los documentos portadores de información que denominaremos fuentes de información bibliográfica y fuentes de información de referencia.

Tanto las fuentes de información original, llamadas documentos primarios, como las fuentes de información de referencia llamadas documentos secundarios o terciarios (porque recogen listas de documentos primarios), son los documentos valiosos para un centro de información..

La fuentes bibliográficas son las siguientes:

- Libros
- Informes científicos y técnicos
- Programas de investigación
- Actas de congreso
- Tesis
- Catálogos comerciales
- Normas
- Patentes
- Revistas

Los documentos secundarios son:

- Boletines de Resúmenes
- Boletines Indicativos
- Boletines Analíticos

- Índices de citas
- Catálogo de bibliotecas
- Catálogo Colectivos
- Bibliografías
- Directorios
- Anuarios

1.5.5 CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

El Centro de Información y Documentación es el lugar donde se recopila, clasifica, conserva y analizan los libros y documentos, además se encarga de la difusión de la información a los usuarios.

1.5.6 CONSULTAS DE SISTEMAS DE INFORMACION

Las consultas de Información en una biblioteca las podemos hacer en los ficheros tradicionales que son los temáticos o por autor, y en la actualidad también se puede consultar en medio informático en los cuales podemos pedir referencia completa de algún tema, título o autor, ahorrando tiempo. Como por ejemplo un investigador tenía que pasarse semanas o meses para poder terminar algún trabajo y la mayor parte del tiempo era la recopilación de la información, así con los avances tecnológicos puede revisar los temas, libros que necesita y las bibliotecas donde se encuentra dicha información, reduciendo esfuerzo y tiempo al investigador.

Las consultas de información que se propondrán para mejorar la información en los centros de información esta el uso del CD-ROM con la consulta bibliográfica computarizada y los sistemas de consultas de tesis por computadora.

Por lo expuesto en el capítulo 1. **Los algoritmos y las estructuras de datos** son la base para el desarrollo de programas. Los algoritmos nos ayudan a resolver lógicamente un problema, las estructuras de datos nos permiten almacenar datos para su uso con un algoritmo.

Las bases de datos nos permiten almacenar y relacionar la información, actualmente las bases relacionales son las más usadas por la facilidad de uso y por su base teórica bien establecida.

Las redes locales y multiusuarios nos permiten integrar la información en un solo lugar y compartir los recursos de información es por ello de su importancia para una organización.

La topología o forma de instalación nos muestra la forma de transferencia de información y comunicación entre las computadoras. Desde hace más de 10 años las plataformas más usadas en ambiente de computadoras personales son UNIX, XENIX y DOS; las dos primeras plataformas nos ofrecen un sistema operativo multiusuario y multitarea. DOS nos ofrece redes locales como NOVELL NETWARE, LAN MANAGER entre otros.

Para el ingreso de información a las computadoras, **el código de barras** nos ofrece la más alta seguridad y confiabilidad, pero para su implantación es necesario un estudio detallado de los diferentes tipos de códigos de barras que existen para elegir el más adecuado de acuerdo al tipo de aplicación a implantar.

Los centros de información y documentación presentan aspectos distintos que lo diferencian de una biblioteca tradicional, como lo son su gran tamaño y su bibliografía especializada de acuerdo a los estudios realizados en la institución, requieren apoyo computacional para dar un mejor servicio pero sólo se logrará si se contemplan planes integrales que beneficien a todos los departamentos.

Sin duda alguna, el equipo de cómputo que se elija determinará el buen o mal funcionamiento del nuevo sistema de Información, para su elección deben tomarse en cuenta varios factores entre los que se encuentran: **La construcción del equipo, costo del equipo, posibilidad de crecimiento tecnológico del equipo** entre otras cosas. El presupuesto asignado al proyecto es importante en casos de proyectos internos ya que es fijo y los gastos se tienen que adecuar a éste presupuesto. Las características técnicas de los distintos equipos lo veremos en el siguiente capítulo 2. El **análisis técnico** nos permitirá integrar el hardware y software y tener una idea más adecuada de los distintos elementos a tomar en cuenta para el desarrollo de la automatización de cualquier CID, en el capítulo 6 desarrollaremos el caso específico de la ENEP Acatlán.

2.0 HARDWARE

En forma esquemática, un sistema de cómputo se divide en tres partes:

1) *El hardware* o equipo, formado por cientos de miles o millones de componentes electrónicos. Todos los cables, circuitos, tableros, unidades de lectura o magnética, teclados, monitores e impresoras son los que forman el hardware.

2) *El software*, bases lógicas y principios, especificaciones de instrucciones (sistema operativo) con que opera el equipo, así como el conjunto de programas con los cuales funciona dicho equipo, de acuerdo con las instrucciones que se le proporcionan.

3) *los datos* que la máquina procesa, almacena, recupera o maneja de alguna manera.

De tal forma que cualquier deficiencia en la elección de compra de equipo o programas en buena medida determinan el éxito o el fracaso de un sistema de información controlado por computadoras.

El equipo de cómputo es la plataforma de desarrollo y crecimiento de todo sistema estudiar sus componentes de acuerdo al momento tecnológico nos permitirá hacer mejores elecciones, por ello definiremos primero lo que es el Hardware:

Hardware: Son los componentes físicos, dispositivos de estado sólido y similares de una computadora.⁴

El hardware se compone de:

a) **Unidad central de procesamiento (CPU**, por sus siglas en inglés), cuya función principal es la de procesar los datos. Es el centro de control de todo el sistema de cómputo. Sus componentes son:

- **Unidad de control.** Administra los recursos computacionales, asigna tareas al resto de las partes, lleva el control de ellas, incluye su inicio y terminación. En otras palabras, "conoce" el status de cada proceso, y actúa conforme a las instrucciones dadas en el programa.

- **Unidad Aritmético-Lógica.** Suma, resta, multiplica y/o divide, operaciones según el programa en ejecución.

- **Memoria, o unidad de almacenamiento primario.** Carga el sistema operativo y el lenguaje a utilizar, los datos que se le indiquen como objeto de procesamiento. También llamada memoria principal, es el medio con que se mide y compara la velocidad de procesamiento con otros equipos similares. Mientras más grande es la memoria, es más rápida para ejecutar los procesos, ya que se requieren menos consultas o lecturas repetidas tanto a los programas como a los datos en la pantalla de operación.

b) **Equipo Periférico.** Se le llama así porque, aunque es parte del sistema de cómputo, no forma parte de la unidad central de procesamiento (aunque en algunos casos está instalado físicamente en el mismo gabinete), si no que se encuentra alrededor de ésta. Se subdividen en:

- **Equipo de almacenamiento (también considerado como memoria secundaria).** En este apartado destacan los medios magnéticos, por su confiabilidad y facilidad de manejo. Entre ellos se encuentran: cintas magnéticas, discos flexibles (diskettes), discos duros, cartuchos de cintas magnéticas, unidades de lectura de discos ópticos (CD-ROM).

- **Equipo de entrada/salida.** Por ser lo más obvio para el usuario, las más conocidas son las terminales. Las unidades de disco o cinta magnética también son consideradas por algunos autores en esta categoría, ya que se utilizan para transferir a la memoria un programa y/o el conjunto de datos con que va a trabajar la unidad central de procesamiento. Posteriormente, el programa y los resultados del proceso de cómputo que se haya ejecutado son almacenados nuevamente en cinta o disco magnético. La operación sería la entrada de los datos, y la segunda, la salida de los mismos. Un ejemplo de equipo de entrada solamente es el teclado de una terminal, y una impresora constituye sólo la salida. En aplicaciones especiales de las computadoras, el equipo de entrada lo constituyen unidades de lectura y/o toma de datos como por ejemplo termómetros, barómetros y otros tipos de aparatos de medición de condiciones atmosféricas, etc.

Por otra parte, las instrucciones que la unidad central de procesamiento lleva a cabo se clasifican en cinco tipos:

1. De entrada-salida. Con éstas se instruye a la computadora para que transfiera la información dentro y fuera de la memoria, desde o hacia la unidad de entrada/salida.

2. De control. Establecen el orden o secuencia con que se ejecutarán los otros tipos de instrucciones.

3. Aritméticas. Dirigen el desempeño de los cálculos aritméticos, y el movimiento de los datos de un lugar a otro en la memoria.

4. Lógicas. Con estas instrucciones se comparan los datos y se procede según sea el resultado de la comparación, continuar así con la ejecución de un programa de acuerdo con la existencia de una condición específica.

5. De especificación. Instrucciones descriptivas, que el programador codifica para informar a la computadora respecto a los tipos o características de los datos utilizados en el programa y la asignación de lugares de almacenamiento.

A través de todo su desarrollo histórico, la industria de la computación ha demostrado siempre estar en busca de más y mejores medios, de equipo para lograr un óptimo procesamiento, cualitativa y cuantitativamente, a menor precio, y utilizando la menor cantidad posible de recursos computacionales. En este sentido, la competencia existente entre las compañías de computación juega un papel muy importante: todas buscan mejorar sus productos en beneficio del usuario. Esta tendencia se aprecia con claridad si se considera que los modelos actuales de computadoras realizan más procesos que los anteriores, a menor costo (tanto del proceso en sí, como de la propia máquina). Dicha tendencia parece proyectarse también en el futuro, ya que a pesar de los factores inflacionarios que todos conocemos, cada vez que se instala una nueva computadora o un nuevo sistema operativo en una computadora ya existente, se abaten los costos inherentes a cada proceso (el costo del llamado "tiempo-máquina"). La industria de las computadoras es un negocio dinámico, en constante cambio. Por ejemplo, anteriormente casi todos los procesos se hacían con tarjetas perforadas, pero su uso en la actualidad casi ha quedado obsoleto, debido a que su costo en muchos casos supera al valor del tiempo-máquina. El uso de tarjetas perforadas ha quedado registrado a pequeños procesos en máquinas de gran tamaño. Hoy en día, el procesamiento es interactivo (la terminal se usa tanto para la entrada o captura de datos como para procesos y consultas en línea).

2.1 CLASIFICACION DE COMPUTADORAS POR SU ESTRUCTURA

Sin duda la herramienta más útil durante los últimos 20 años ha sido un equipo de cómputo integrado que ha seguido una tendencia de equipos grandes y caros a equipos pequeños de menor costo, a este equipo se le llama COMPUTADORA.

Es una máquina que, bajo el control de un programa almacenado, automáticamente acepta y procesa datos, pudiendo también transmitirlos y recibirlos de otra computadora.

Las computadoras tienen tres componentes principales: la memoria, la unidad de entrada y salida y el procesador. La información se maneja dentro de la computadora en forma de señales digitales codificadas.

Las instrucciones de máquina que utiliza una computadora se puede clasificar de acuerdo a su función en : aritméticas, lógicas, de control, de movimientos de datos, de entrada/salida y asignación de datos.

COMPUTADORA:

"Es una colección de recursos, incluyendo dispositivos de proceso electrónico digital, programas almacenados, conjunto de datos que, bajo el control de los programas almacenados, de manera automática admite entradas, produce salidas, almacena, recupera y procesa datos. Una computadora es capaz de extraer conclusiones razonadas del tratamiento de datos que lleva a cabo".⁶

Existen computadoras pequeñas, medianas y grandes cuyo propósito es :

"Las grandes computadoras de propósito general tienen innumerables aplicaciones en la ciencia, la gestión empresarial y la industria. Se utilizan con gran variedad de periféricos de entrada y de salida".⁷

TIPOS DE COMPUTADORAS.

La industria de la computación ha crecido enormemente durante las últimas dos décadas, y prueba de ello se encuentra en el incremento de las publicaciones especializadas en este ramo, así como el número de compañías dedicadas a este giro de actividad, desde bufetes de consultoría hasta grandes compañías, dedicadas solamente a fabricar o instalar pequeños componentes para computadoras. Las computadoras se dividen en cinco grandes categorías:

2.1.1 MICROCOMPUTADORAS

Las Microcomputadoras consisten en computadoras muy sencillas y económicas. Este tipo de máquinas, a pesar de ser consideradas "básicas", tienen gran capacidad de procesamiento, y su costo es bastante accesible. Una configuración mínima incluye una unidad central de procesamiento, un monitor de video, un teclado, una o dos lectoras de disco flexible y una impresora, en su versión completa, esta configuración puede "crecer" hasta llegar a tres o más lectoras de discos magnéticos, monitor de color o algunas otras opciones. Su capacidad de memoria se mide en miles de bytes o caracteres, y se expresa con la letra "K", después del número correspondiente a dicha capacidad. Por lo general un modelo básico, dependiendo de la marca, posee un microprocesador desde 64K hasta 640 K de memoria principal.

La arquitectura de este tipo de computadoras se basa de 8, 16 ó 32 bits (según sea la forma en que la máquina construye las palabras o instrucciones a nivel interno).

6. *Ibidem* p.12.

7. *Ibidem* pp.6,7.

Son precisamente las de 16 bits las más populares, desde que, en agosto de 1981, una gran compañía de computación (IBM) decidió ingresar en este sector del mercado, llamando a su producto "computadora personal" (PC, por sus siglas en inglés). A fines de 1985, la mayoría de las compañías ya ofrecían modelos de microcomputadoras con el mismo sistema operativo, con características muy similares en cuanto a su presentación física y capacidad de memoria. Esto se debió a que todas estas máquinas "compatibles" (con IBM) fueron construidas con base en el mismo microprocesador, el intel 8088 (o el Motorola Z86, compatible con el intel 8088), ofreciendo por este hecho ventajas únicas al usuario: compatibilidad, cantidad y calidad del software, además de variedad y disponibilidad, ya que muchas otras empresas, pequeñas y grandes, decidieron entrar al negocio con software dedicado a muy diversas aplicaciones, desde el hogar hasta usos comerciales: nómina, control de inventarios, etc. **Fue tan grande el impacto de la PC en la industria de la computación, que hoy se le considera tan importante como la invención de la tarjeta perforada en su tiempo.** Por estas razones ahora es posible considerar a la PC como un estándar entre las microcomputadoras, estableciendo una diferencia entre las compatibles y las no compatibles. No obstante, las diferencias no terminan en esto, ya que entre las compatibles existen desde mediados de 1986 nuevos modelos, basados en distintos microprocesadores:

- El 8088, base para la original IBM-PC o compatible, con memoria central de 256 Kb, y la capacidad de incremento de memoria hasta de 640 Kb.

- El 80286, nueva IBM-PC o compatible, con 640 Kb de memoria expandible a 2.6 Mb, mayor velocidad de procesamiento y mayor capacidad de expansión que el 8088.

- El 80386, con capacidad de memoria mínima de 1,024 Kb (1 Mb o Megabyte = 1 millón de caracteres) y máxima de 16 Mb.

- El 80486, con capacidad de memoria mínima de 2,048 Kb y máxima de 1 Gigabyte.; y velocidad dentro de un rango de 26 a 66 Mhz.

- El **Pentium** cuya velocidad queda dentro de un rango de 60 a 100 Mhz.

No obstante las diferencias tan notables entre los dos primeros modelos de microprocesadores y el último, entre los cinco modelos mencionados el software es compatible con el sistema operativo MS/DOS (Microsoft/Disk Operating System). Sin embargo, durante el primer trimestre de 1988 Microsoft publicó su versión del sistema operativo OS/2 (Operating System/2), que además de aumentar la velocidad de procesamiento en los microprocesadores 80286 y 80386, hace posible la llamada "memoria virtual", así como la capacidad del microprocesamiento, hasta ahora posible sólo en sistemas mayores y en microcomputadoras multiusuario. Es evidente que esto originará una nueva generación de software, compatible con el que se convertirá en el sistema operativo más poderoso para las microcomputadoras, esto les permitirá compararse con computadoras de mayor tamaño. Este nuevo software facilitará a las computadoras personales llevar a cabo, al precio más bajo posible, procesos que hasta ahora han sido efectuados en los grandes sistemas de cómputo.

2.1.2 MINICOMPUTADORAS

Las minicomputadoras instaladas han disminuido en número, debido al advenimiento de las microcomputadoras, ya que estas últimas poseen un poder computacional similar, a un precio más bajo. Esta **tendencia** se debe al avance tecnológico de microprocesadores y a que han ido gradualmente siendo más baratos y mas veloces pudiéndose instalar en una gran diversidad de marcas de PC's compatibles. Además para tener una minicomputadora era necesario también contar con un **"centro de cómputo"**, con características de instalación muy especiales en cuanto a humedad relativa, aire acondicionado, piso falso y cableado especial. Hoy en día las microcomputadoras han crecido al tamaño más grande de minicomputadoras, y por su parte algunas marcas de grandes computadoras han incluido modelos pequeños, y por eso en la actualidad se habla de **supermicros y superminis**, confundiéndose estos términos con los de **micromainframe y minimainframe**. No obstante, el concepto de minicomputadoras por lo general incluye aquellas en que se encuentra separado físicamente el procesador central y se tiene capacidad para una o más unidades periféricas de disco y cinta magnética, una o más impresoras, y una o más terminales. Por lo tanto, la capacidad de "crecimiento" o expansión de las minicomputadoras es siempre más limitada que la de la siguiente categoría.

2.1.3 MAINFRAMES

Grandes computadoras o "mainframes". En esta categoría se incluyen máquinas con relativamente gran capacidad de memoria, un mínimo de ocho terminales, ocho unidades periféricas (si se le conectan un mínimo de terminales, se incrementa la velocidad de procesamiento).

El ciclo de ejecución de instrucciones se mide en milmillonésimas de segundo, llamadas nanosegundos (1/1,000,000,000 seg). En esta categoría dicho ciclo varía desde 120 hasta 400 nanosegundos. La memoria central de estas computadoras tiene capacidad desde 8 Mb hasta más de 64 Mb, manejando las instrucciones como palabras de 32, 60 o 64 bits cada una. Para obtener la misma capacidad de memoria sería necesario interconectar (si fuera posible) entre 16 y 128 microcomputadoras medianas tipo PC (256K).

La capacidad del equipo periférico disponible en esta categoría también es digna de tomar en consideración, impresoras de 600, 1200, 1600, 1800 y 2000 líneas por minuto, o incluso la impresora laser cuya característica principal es acabar totalmente con los problemas de ilegibilidad de listados, con doce distintos tipos de letras disponibles simultáneamente, con tamaños de letras variables constantemente. Las unidades de disco magnético varían en capacidad desde 175 hasta 9,600 megabytes, con velocidades de transferencia de datos hasta de 24 megabytes por segundo. Una unidad de cinta guarda hasta 20 millones de caracteres en una cinta magnética. Típicamente, una computadora grande tiene capacidad para conectar hasta ocho unidades de cinta magnética. Por otra parte, un sistema de cómputo formado por dos computadoras grandes conectadas entre sí rinde un tiempo (velocidad) de respuesta bastante aceptable (un lapso menor de dos segundos entre la entrada de datos por parte del usuario y la respuesta del sistema), aunque trabajara un número considerable de terminales al mismo tiempo.

2.1.4 SUPERCOMPUTADORAS

Tienen capacidad mucho mayor que la de los "mainframe", ya que su ciclo de ejecución de instrucciones varía entre 7 y 24 nanosegundos, según la complejidad de las operaciones, que por lo general consisten en la ejecución de operaciones con cifras de punto flotante, de ahí la expresión FLOPS (Floating-Operations Per Second) como unidad de medida para el rendimiento de estas máquinas, el cual varía entre 750 millones (para operaciones complejas como división y raíz cuadrada) y 10,286 millones de operaciones matemáticas por segundo. La memoria se divide en memoria del CPU propiamente dicho (con 32 Mb), y memoria de procesador (mínimo uno, máximo 8 procesadores), el resultado es una memoria compartida (entre los procesadores) de 64 Mb hasta 2,000 Mb. Una característica adicional es que la llamada **memoria virtual**, que al conjuntar la memoria central con la memoria disponible en unidades periféricas, permite el acceso a más de dos billones de palabras (128 billones de bytes o caracteres) en un "área de trabajo". Es evidente que este tipo de máquinas requiere de equipo periférico de mayor capacidad que los "mainframe" y aunque algunas compañías ofrecen compatibilidad de software y periféricos entre estas dos últimas categorías, por lo general son diferentes entre sí.

2.2. ESTRUCTURA DE LA COMPUTADORA

Sin lugar a dudas, la tendencia de desarrollo de computadoras es de equipos grandes a equipos pequeños, la microcomputadora es ya un estándar en la industria y a medida que siga avanzando la tecnología de microprocesadores se irán reduciendo en tamaño los equipos y tener equipos con la misma capacidad de una minicomputadora o un mainframe a un mucho menor costo, es por ello que analizaremos en los siguientes temas las características relevantes de las PC's.

2.2.1. PROCESADOR Y MEMORIA

Se ha detectado la confusión que existe en la mayoría de los usuarios de microcomputadoras cuando se habla sobre los tipos de memoria que tiene su equipo y los requerimientos del software. La importancia de su entendimiento reside en la elección de la cantidad para el servidor de archivos en una red local o multiusuario afecta el desempeño del sistema de información.

La respuesta a esta problemática, pretendemos exponer diversos conceptos que están involucrados y que permitan contribuir a su esclarecimiento, y con esto el usuario pueda hacer un uso más eficiente de los recursos de su sistema.

Inicialmente se definen los diferentes tipos de memoria existentes y sobre qué configuraciones se presentan. Posteriormente se realiza un análisis detallado de cada uno de ellos, haciendo énfasis en las diferencias o similitudes que pudieran existir en cada caso y serán en listados algunos consejos prácticos para su mejor aprovechamiento.

CONCEPTOS BASICOS

El sistema operativo DOS reconoce cuatro tipos de memoria: **convencional, alta, extendida y expandida**. Los tres primeros tipos de memoria difieren en que se encuentran localizadas en diferentes áreas del mapa de memoria. La memoria convencional reside en los primeros 640 KiloBytes, la memoria alta se localiza entre los 640 y 1024 KiloBytes, y la memoria extendida inicia en 1 MegaByte y continúa a lo más alto de la memoria física del sistema. La memoria expandida se ubica fuera del espacio usual de direccionamiento del procesador y debe ser accedido mediante un administrador de memoria expandida EMM (Expanded Memory Management).

Existen dos tipos de administradores de memoria: el administrador de memoria más conocido en modo virtual, el cual ejecuta DOS en el modo Virtual 86 sobre el procesador Intel 80386, y el administrador en modo real que opera sobre 8086/8088 y las computadoras basadas en el Intel 80286 y toman una forma diferente para crear bloques de memoria alta. Sin embargo, los administradores de memoria proporcionan una solución temporal para microcomputadoras con problemas de memoria.

ANALISIS DETALLADO

La memoria (también conocida como memoria de lectura/escritura o RAM) proporciona almacenamiento temporal para programas de información. Esta localizada en la tarjeta principal del sistema de la computadora o en tarjetas de memoria adicionales. Todos los programas deberán cargarse en memoria para poder ejecutarse.

En general cuanto más cantidad de memoria se tenga, mayor será la capacidad para el almacenamiento de información en un momento dado. Algunos programas requieren más memoria que otros, por ello es posible aumentar la cantidad de memoria del sistema al instalar una tarjeta de memoria en una de las ranuras que existen para tal propósito dentro de la computadora. Por ejemplo, podrá agregar una tarjeta de memoria de 2 MB a un sistema que ya tenga 1 MB de memoria en la tarjeta principal del sistema. De esta manera se va extendiendo la memoria.

2.2.1.1 MEMORIA CONVENCIONAL

Son las primeras 640KB de memoria de una máquina con el sistema operativo DOS. una parte de ellas se usa para almacenar información vital del sistema, otra parte se emplea para el D.O.S. y el resto para programas y datos. la memoria convencional es la que está incorporada a todas las computadoras. La mayoría de las computadoras tienen por lo menos 256 KB de memoria convencional y pueden acomodar hasta 640 KB. Los programas podrán utilizar la memoria convencional sin las instrucciones especiales que se requieren para los otros tipos de memoria.

DOS utiliza una parte de la memoria convencional. Los controladores de dispositivos y los comandos que aparecen en las listas de los archivos CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT utilizan memoria convencional adicional. La memoria restante queda disponible para otros programas.

2.2.1.2 MEMORIA EXPANDIDA (EMS)

Es la memoria adicional por encima de 640 Kb que viene de una tarjeta que se conecta en una ranura de memoria. También se vende con software llamado administrador de memoria expandida incorporado a dicha tarjeta para poderla manejar.

Un programa diseñado para utilizar memoria expandida no tiene acceso directo a la información de la misma. La memoria expandida está dividida en segmentos de 16 KB denominados Páginas. Cuando un programa solicita información que se encuentra en la memoria expandida, el administrador de memoria expandida traza un mapa de la página o la copia a un área denominada Marco de Página. Un programa toma la información desde el marco de página.

Los administradores y las tarjetas de memoria expandida se ajustan a las normas de Lotus/Intel/Microsoft Expanded Memory Specification (LIM EMS), que especifica cómo utilizan los programas la memoria expandida. Algunos programas no pueden utilizar la memoria expandida porque no fueron diseñados para interactuar con el administrador de la misma. Sin embargo, como la memoria expandida fue introducida en el mercado antes que la memoria extendida, la mayor parte de los programas están diseñados para utilizar la memoria expandida.

Como el administrador de memoria expandida permite el acceso a una cantidad limitada de información al mismo tiempo, la memoria expandida puede ser más lenta y difícil de utilizar que la memoria extendida.

2.2.1.3 MEMORIA EXTENDIDA (XMS)

Una manera de aumentar la memoria del sistema es instalando memoria extendida. Esta sólo está disponible en sistemas 80286 o superiores. La memoria extendida aumenta la rapidez y frecuencia de los programas que la utilizan. La mayoría de los programas que utilizan memoria convencional no pueden utilizar memoria extendida pues los números o direcciones que identifican posiciones dentro de la memoria extendida son superiores a los que pueden reconocer dichos programas. Sólo las direcciones que estén entre de los 640KB de memoria convencional serán reconocidas por todos los programas. Los programas necesitan instrucciones especiales para reconocer las direcciones superiores de la memoria extendida.

La extendida se pueden convertir en expandida con emuladores de memoria expandida como el EMM386.SYS. Significa memoria de una dirección arriba de 1 MB. Algunas aplicaciones que usan memoria extendida lo hacen de modo protegido. Si se quieren correr varias aplicaciones se necesitará un administrador para impedir la destrucción de sus respectivas comunicaciones.

DOS se puede ejecutar en memoria extendida, quedando mayor cantidad de memoria convencional para programas.

Al instalar un servidor de archivos en red o multiusuario, la memoria extendida será de 16Mb hasta 32Mb para el buen desempeño del sistema, a través del tiempo con el aumento de aplicaciones y de usuarios sera necesario aumentar la memoria extendida del servidor, para ello es importante revisar lo siguiente:

1. Los bancos de memoria disponibles en el servidor, ya que los chips de memoria vienen de 1Mb o 2Mb
2. Verificar la velocidad de acceso y que sean iguales, por ejemplo de 70 nanosegundos o 80 ns.

2.2.1.4 MEMORIA ALTA Y VIRTUAL

Memoria Alta. Los sistemas 80286 en adelante, tienen 384KB de memoria alta, son direcciones adyacentes entre 640KB y 1MB, es usada por el adaptador de video y la memoria de solo lectura (Read Only Memory-ROM) y es posible liberar parte para programas.

Esta área no se considera parte de la memoria total de la computadora porque los programas no pueden almacenar información en ella. Normalmente, se reserva para la ejecución del hardware del sistema, tal como el monitor. La información podrá copiarse desde otro tipo de memoria a la memoria alta no utilizada por el sistema. Estas partes no utilizada son los llamados Bloques de Memoria Superior (UMB) (uno de los usos de esa planificación es la ejecución de programas que utilicen memoria expandida).

Si se tiene un sistema 80386 u 80486 y memoria extendida, DOS podrá utilizar la memoria alta para liberar más memoria convencional. DOS dispone de comandos que permiten almacenar algunos controladores de dispositivos y programas fuera de la memoria convencional, normalmente en la memoria alta. DOS colocará esos controladores y programas en la memoria alta, en la que podrán ejecutarse satisfactoriamente. El número de controladores de dispositivos y programas que puedan ejecutarse en la memoria alta dependerá del espacio no utilizado por el sistema.

En si la memoria virtual son bloques de la memoria en disco que se encuentran mapeados en la memoria de la computadora.

2.2.1.5 TIPOS DE MICROPROCESADORES

Los microprocesadores son los componentes básicos de las computadoras y su equipo periférico, dando a este último la capacidad de comunicarse eficientemente con la unidad central y transferir datos de un lado a otro o realizar alguna función, de acuerdo con las instrucciones que les den. Los microprocesadores más usados en la era de las computadoras personales son:

8088 Procesador de 16 bits maneja datos en forma interna 16 bits a la vez. Se comunica con el mundo exterior 8 bits a la vez.

8086 Simular al anterior, pero con comunicaciones de 16 bits con el mundo exterior (Como RAM y otros dispositivos de almacenamiento).

80286 Aunque los chips anteriores podían tener acceso a 1 MB puede direccionar 16Mb. También puede direccionar memoria virtual. Puede realizar múltiples tareas de manera simultánea. Tiene dos modos el Real que opera como 8086 veloz o protegido en que se ejecutan múltiples tareas DOS. sólo opera en modo real.

80386 Direccionamiento interno de 32 bits, solo se comunican con bus de 16 bits.

80486 Es un chip de 32 bits, pero tiene chips externos y los puso en su interior. Opera más o menos 2 veces más rápido que un 386.

PENTIUM. Es un chip de 32 bits, tiene el doble de la potencia del procesador 486DX2/66, correrán a una velocidad entre 66 y 100 Mhz.

PROCESADOR	VELOCIDADES DISPONIBLES	PRIMERA VEZ
8086	4,7,7,8,10	1978
8088	4,7,7,8,10	1979
80286	8,10,12,5,16	1982
80386SX	16,20,25	1988
80386	16,20,25,33,40	1985
80486	25,33,50,66	1989
PENTIUM	66-100	1993 ⁸

2.2.2 DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Son aquellos dispositivos, por medio de los cuales, la máquina acepta datos para poderlos usar o procesar. Algunos de los dispositivos más comunes usados como caminos de entrada al sistema son :

Teclado: es un dispositivo, por medio del cual se generan y realiza una comunicación entre el usuario, la máquina, y lo que se teclée, va apareciendo en la pantalla. Cuando se pulsa una tecla el codificador del teclado detecta la tecla que se ha presionado y la traduce a la unidad central generalmente en código ASCII. Los teclados están contruidos de una manera muy parecida al teclado de una máquina de escribir, teclado numérico, de función programables (F1,F2,...) y teclas de cursor.

Mouse: Posiblemente el ratón sea el dispositivo de entrada de la computadora de menos dimensiones. Su manejo es muy sencillo, tan sólo es necesario hacerlo avanzar en cualquier dirección sobre una superficie lisa y plana, el cursor de la pantalla se desplaza de acuerdo a los movimientos de la mano. Su funcionamiento básico consiste en movimientos rotativos, por medio de una pelotita que gira al moverlo con la mano y al mismo tiempo en el monitor se va moviendo en cursor para realizar una serie de actividades, ó ejecutar instrucciones presionando las teclas que se localizan sobre el aparato.

Lector de código de barras: Es un dispositivo que escanea una serie de líneas denominadas barras, que son decodificadas para que sean interpretadas por la máquina. Este tipo de dispositivo reduce errores de lectura, además de reducir el tiempo de operación. Además puede interactuar al mismo tiempo que el teclado haciendo su misma función.

2.2.3 DISPOSITIVOS DE SALIDA

Todos los dispositivos de salida, muestran a la gente los datos procesados en la máquina en una forma que ellos lo puedan entender o utilizar. La salida puede ser : musical, hablada en palabras, números o gráficos. Dos de los más comunes dispositivos de salida son las monitores e impresoras. Los monitores despliegan los datos que han sido introducidos por medio de los dispositivos de entrada o arrojados como resultado de procesamiento de otros datos u otras operaciones realizadas por la computadora. Las impresoras son máquinas que producen reportes impresos en respuesta a instrucciones de programas de la computadora. Una impresora es un periférico de salida, externo a la computadora. Su finalidad es transferir a un soporte, que generalmente es papel, la información procesada en la computadora.

Los mecanismos de impacto son aquellos en los que mediante un dispositivo se golpea una cinta portadora de tinta. Las del tipo de "caracter" imprimen caracter a caracter, por lo que son las más lentas. Las de "líneas" son algo más rápidas, ya que imprimen éstas de una sola vez y en una sola pasada. Por razones análogas, las impresoras de página son las más veloces de todas, ya que imprimen una página completa de una sola vez. Enseguida se mencionan los diferentes tipos de impresoras:

Margarita: Estas máquinas son un modelo prácticamente en desuso. Su mecanismo es similar al de una máquina de escribir. Consta de un dispositivo en forma de margarita, donde cada uno de sus pétalos tiene grabado en relieve un caracter imprimible. La impresión se realiza cuando un electroimán golpea con un "martillo" el pétalo contra la cinta, situada entre éste y el papel.

Térmicas: Son máquinas sencillas y silenciosas. Emplean papel termosensible, que cambia de color cuando recibe el calor. No obstante, este tipo de impresoras presenta un gran problema: el costo elevado del papel especial que, además con el tiempo se deteriora. Por este motivo, actualmente los modelos térmicos sólo se emplean para aplicaciones especiales, por ejemplo en los dispositivos FAX.

Chorro de tinta: Están basadas en un fino chorro de tinta cargado de electricidad estática.

Laser: Por rapidez, calidad e impresión y silencioso, las impresoras láser consiguen los mejores resultados.

Matriz de puntos: Por su reducido costo, entre otras cosas, son los modelos más populares entre los usuarios de computadoras personales. Imprimen el texto de carácter a carácter y emplean mecanismos de impresión de impacto, por lo que son muy ruidosas; las ventajas son que pueden imprimir en hojas más anchas (hasta 136 caracteres por línea). También hay que tener en cuenta su compatibilidad con las principales marcas de computadoras.

Todos estos dispositivos ayudan a la computadora a realizar su trabajo más eficientemente. Existen otros tipos de dispositivos, llamados Dispositivos Hardware o periféricos que, incluyen todas las entradas y dispositivos secundarios como discos duros, drives, cintas, memoria, etc.

2.2.4. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

Los dispositivos de Almacenamiento se usan para realizar respaldos físicos de la Información, entre los más importantes tenemos los siguientes:

2.2.4.1. DISCOS MAGNETICOS.

2.2.4.1.1 DISCOS DUROS

El disco duro es un dispositivo secundario de la computadora; es un disco magnético como los discos flexibles, pero son más rápidos y de mayor capacidad de almacenamiento. Son discos de metal con óxido de magnesio, vienen en una variedad de tamaños de 14, 5¼, 3½" de diámetro. Cada disco puede guardar información en ambas superficies del mismo.

Puede ayudar bastante tanto en espacio, como en tiempo. Son más rápidos en acceso que los diskettes. Existen discos duros transportables (Cartuchos), para así poder instalarlos y usarlos en otra computadora.

Los discos están divididos en uno o varios platos, cada plato está dividido en círculos llamados Tracks, el número de tracks por superficie varía según el tipo de disco y rotan a una velocidad constante, típicamente a 3600 revoluciones por minuto.

Existen discos duros con uno o varios platos que son leídos por los dos lados por unos brazos electromagnéticos que se mueven por encima de los mismos.

ORGANIZACION DE LOS DATOS EN EL DISCO.

Existen más de un camino de organización física de datos en un disco. Los métodos son el de Sector y el de Cilindro.

El **método de sector**: Cada track es dividido dentro de sectores por un número específico de caracteres. Los datos en el track son accedados por referencia al número asignado.

EL MÉTODO DE CILINDRO:

Otro camino para organizar los datos en el disco es el método del cilindro, como se muestra en la **Figura 1**. Muchos discos duros usan este método, su propósito es minimizar el tiempo de búsqueda. Todos los discos son divididos en 150 tracks que son accedados a la vez por un brazo lector/escritor en cada una de las superficies del disco.

La dirección del disco es el número del cilindro, número de superficie y número de registro. Por ejemplo, la dirección de un registro puede ser 150, 16 de superficie y registro 4.

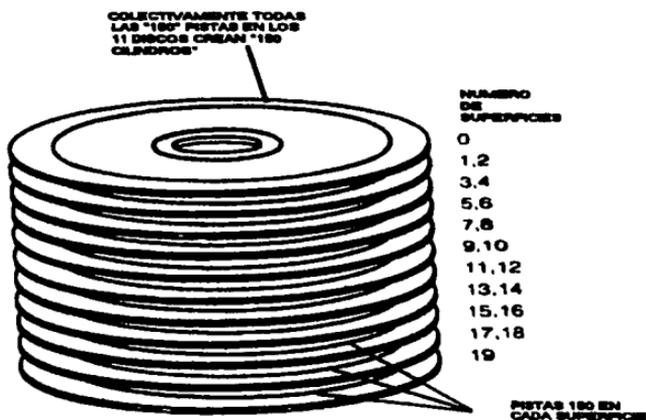


Figura 1. método del cilindro

Es importante recalcar la importancia de los **respaldos** del sistema ya que el sistema no termina con la entrega del sistema, y el subsecuente mantenimiento, el disco duro del servidor de archivos deberá tener calidad, velocidad adecuados para que las transacciones que se efectúen sean confiables.

2.2.4.1.2 DISCOS FLEXIBLES

Son discos magnéticos de óxido de magnesio de $5\frac{1}{4}$ ' y $3\frac{1}{2}$ ' de diámetro, Los diskettes de $5\frac{1}{4}$ de pulgada pueden ser de 360K a 1.2Mb o 2Mb de capacidad de almacenamiento de datos. Los diskettes de $3\frac{1}{2}$ ' también son muy populares y tienen una capacidad que varía entre 720k, 1.4Mb y 2Mb. Los diskettes se utilizan principalmente para guardar información de trabajo y respaldos. A futuro los diskettes serán cada vez más pequeños.

Hay que tener en cuenta que lo más importante en los diskettes es la información contenida en ellos, por lo tanto, hay que evitar :

- 1) Tratar de no tocarlos en la superficie de lectura o escritura.
- 2) No usar alcohol o thinner para limpiarlos.
- 3) No colocarlos cerca de objetos magnéticos.
- 4) No doblarlos.
- 5) No colocar objetos pesados encima de ellos.
- 6) No usar borradores o goma para corregir sus etiquetas.
- 7) No exponerlos al calor.
- 8) Siempre introducir correctamente los diskettes en los drives.
- 9) Colocar siempre en su funda al diskette, cuando no se use.
- 10) No fumar cerca de los diskettes.

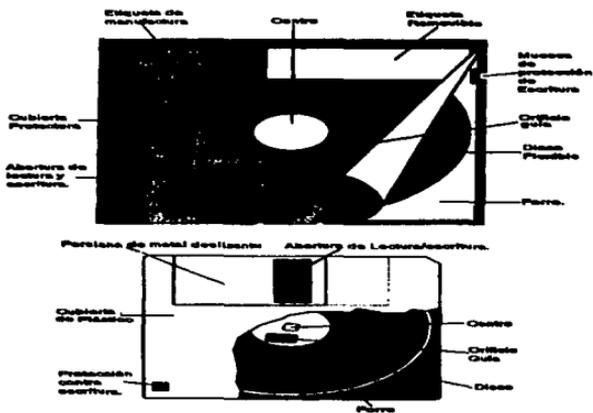


Figura 2. Estructura de diskettes de $5\frac{1}{4}$ y $3\frac{1}{2}$ pulgadas

2.2.4.1.3 BERNOULLI

El dispositivo Bernoulli, es un sistema de disco o cinta externo removible, el de cinta realiza lecturas secuenciales y el de disco es de acceso directo; ambos se usan para respaldos de información; fueron introducidos en 1983. El primer Bernoulli fué de 10Mb, 8". En 1987, fue de 20 Mb en 5¼", se fue incrementando a 90Mb en 1991. El nombre se debe a un científico del siglo XVIII Daniel Bernoulli, quien realizó los principios de la demostración de fluidos dinámicos en el mecanismo del disco.

2.2.4.1.4 COMPACT DISK (CD)

Los CD son dispositivos de almacenamiento masivo, que pueden ser de 650 megabytes. Existen CD externos e internos en las computadoras.

El Compact Disk es el mejor sustituto para los discos y cassettes de música. Sus ventajas son: fácil intercambiabilidad, alta confiabilidad (en audio, proporciona el sonido más puro y de alta fidelidad que se haya conseguido), gran capacidad de almacenamiento de datos, y además es razonablemente indestructible. El costo de una unidad de lectura de disco compacto es equiparable al de una unidad de disco magnético rígido de 100 a 180 millones de caracteres (capacidad máxima en equipos de computadoras personales o PC's), pero su capacidad de almacenamiento es de más de 500 millones de bytes en cada disco magnético rígido, para PC's no ofrece la facilidad de intercambiar los discos).

Además, el Compact Disk se puede usar en sistemas pequeños y grandes. Su única desventaja es que una vez grabados no se pueden borrar y volver a grabar, los discos compactos son comúnmente leídos pero no escritos en ellos, y se conocen como OROM, **optical read-only memory**., en realidad el escribir y borrar en un CDROM resulta caro.

Las diferentes ventajas de los CD son las siguientes: se usan para guardar grandes cantidades de datos, se pueden usar para respaldar discos duros, transportar datos. Se puede utilizar en diferentes plataformas, incluyendo Apple Macintosh e IBM compatibles, reduce los costos, se pueden utilizar en forma compartida en una red.

Las aplicaciones donde se pueden utilizar son: para crear animaciones, fotografías, audio y texto, consultas de información.

2.2.4.1.5 DATAPAKS (PSION ORGANIZER II)

El Psion Organizer II es una potente computadora de bolsillo portable con lector de código de barras, contiene una memoria interna y puede contener hasta 23535 caracteres de información u 8000. La adición de uno o más datapaks (unidades de almacenamiento) aumenta la capacidad hasta 128000 o 256000. **Entre las ventajas de su uso tenemos que es portable, y permite transferencias de datos con las PC's.**

Los Datapacks adicionales permiten crear una base de datos increíblemente grande y segura. Contiene un gran número de periféricos como: lectores ópticos, lectores de tarjetas, impresoras, etc.

Los Datapacks son dispositivos de almacenamiento que pueden ser de 8K, 16K, 32K, 64K, 128K y 256K; cuando son llenados se pueden descargar a la computadora por medio de un software llamado Comm-Link o por medio de un dispositivo de comunicación automático, solamente colocando los datapaks en el dispositivo y conectado a la computadora lo realiza automáticamente.

Los Datapacks ya llenos, no se pueden descargar físicamente, necesitan un formateador de Datapak. También existen Datapak con memoria RAM, no necesitan el formateador, sino que automáticamente se borran al apagar la máquina. Otra ventaja de los Datapacks es que son desmontables e intercambiables, así se puede tener una biblioteca de información.

El uso de un dispositivo de este tipo, en un centro de información son múltiples, ya que se pueden realizar inventarios automáticos de la información, detección de códigos de barras dañados en los libros y apoyo en los servicios al público de préstamo y devolución.

2.2.4.2 CINTAS MAGNETICAS

Las cintas magnéticas, vienen en rollos o en cartuchos de cinta como las de audio, comúnmente se usan para respaldar información (backup), ya sea para todo el disco duro o sólo parte de él.

Se trata de un dispositivo externo para poder salvar los datos para su seguridad, para en los casos que se pierda la información o se dañen del disco duro, así se puede restaurar la información de la cinta.

Existen una gran variedad de cintas, usualmente existen de 1/4 pulgada de ancho y 10 1/2 pulgada de largo. Aunque ya han salido cintas que almacenan 20% más que las anteriores y son 75% más pequeñas. Los más comunes son de 2400 pies, aunque existen de 600 pies. Las cintas tienen un material llamado óxido de hierro que puede ser magnetizado. Su capacidad se expresa en términos de densidades en número caracteres por pulgada o bytes por pulgada.

2.2.5 DISPOSITIVOS DE COMUNICACION

2.2.5.1 MODEM

El modem es un dispositivo que nos sirve para la comunicación y transferencia de información interna en las computadoras de un sistema o externa con otros sistemas vía telefónica, reconvierte los datos digitales a señales de audio que puedan ser transmitidas por las líneas telefónicas. Esta conversión de los 1's (5 voltios cc nominales) y 0's (0 voltios cc nominales) digitales en señales de audio se denomina modulación. La reconversión de estas señales de audio a niveles digitales al otro extremo de la línea de comunicaciones se denomina demodulación. La información digital no se puede transmitir directamente por la red telefónica conmutada, porque la parte de la red que hay en la central no puede transportar corriente continua. Un modem transmisor transforma las señales digitales producidas por las computadoras en señal analógica, con un ancho de banda adecuado a la red telefónica. Un modem receptor convierte la señal analógica a su forma digital original, para que la computadora receptor pueda usar los datos, otra restricción del canal telefónico es que ciertas frecuencias no pueden usarse.

La red telefónica usa el canal de transmisión para transferir información o señales de control. Un modem no puede utilizar estas mismas frecuencias, porque la red podría interpretarlas como tonos de control.

Mientras el modem sigue las normas de voltaje, corriente, potencia y frecuencia que da la compañía telefónica, el canal telefónico actúa a modo de conducto que traslada tonos analógicos de un lugar a otro.

El interfaz entre el modem y el DTE es más complejo y se rige por normas llamados protocolos. Para su comunicación el DTE indica al modem su deseo de transmitir, y este modem avisa al del otro extremo para ver si está preparado para recibir. Los modems no almacenan datos, el modem receptor debe establecer contacto con su DTE para ver si está preparado para recibir. Esta comunicación suele llamarse handshaking cuando el modem transmisor sabe el modem receptor y el DTE están atentos a la línea, se lo notifica al DTE transmisor para que este empiece a transferir datos al modem transmisor. El modem receptor desmodula la señal y transfiere los datos al DTE receptor.

Se llama modulación al proceso de usar algún medio como portadora para transferir información entre 2 puntos. Por ejemplo, podríamos enviar código Morse apagando y encendiendo una linterna para modular un rayo de luz. Las características de una sinusoidal que se pueden variar para efectuar una modulación son: la frecuencia, la amplitud y la fase. La frecuencia se mide en ciclos por segundo, siendo la unidad hertzio o ciclo por segundo(Hz). La amplitud se puede medir en unidades de voltios "pico a pico". Los tipos de modem más usados son:

ASINCRONO CON RESPUESTA AUTOMÁTICA (300 O 300/1200 BAUDIOS)

Estos modems con baudios de respuesta automática suelen utilizarse con computadoras personales desatendidos en funcionamiento, que se conectan a circuitos conmutados. La patilla 20 (DTR o terminal de datos preparado) indica que la computadora está preparado para recibir llamadas, mientras que la patilla 22 (RI o detector de señal de llamada) indica que el modem recibe la señal de llamada de teléfono, pasando de alto a bajo a medida que la corriente de llamada pasa de conectarse a desconectarse. (Si la computadora deja conectada permanentemente la patilla 20 (DTR), el modem contesta a las llamadas detectadas sin demora. Si DTR esta desconectado, el modem lo conectará en respuesta a RI para indicar el modem que conteste la llamada. Al finalizar la llamada de teléfono, la computadora desconectará de nuevo la patilla 20 para que el modem se desconecte de la línea.

MODEM DE LINEA DEDICADA ASINCRONO DUPLEX:

Se llama modem de línea dedicada, porque no está equipado para respuesta automática, porque no la necesita, ya que el modem está siempre on-line o en línea.

MODEM INTELIGENTE:

"Combina un modem (de 300,300/1200 o 2400 baudios) y un microprocesador para realizar comunicaciones de datos como marcado automático en una unidad. Acepta comandos ASCII por el interfaz RS-232C. Por ejemplo el operador de la computadora puede conectar el modem y cargar el software y luego teclear como "AT-TDI-800-772-5492" Indica al modem que reserve la línea, espere señal de marca y marque si está ocupado entonces aparecerá que está ocupado".⁹

2.2.5.1.1 INTERNO

Un modem interno es una placa de expansión que ocupa un conector de expansión en el PC. Como cualquier otra placa, se alimenta de la propia fuente de alimentación del PC. Los modem internos no requieren cableado. Basta con disponer del cable telefónico que conecta el modem a la línea telefónica.

Muchos equipos PC, ya disponen de un puerto serie, que generalmente es COM1, la mayoría de los modems internos vienen configurados de origen con el puerto COM2. Si sólo dispone de un puerto serie configurado como COM1, para instalar la placa modem basta con insertarla en un conector de expansión libre. Si tenemos instalado un puerto COM2 pero no un COM1, basta con modificar los interruptores y/o conmutadores del modem para configurarlo como COM1. Si ya tenemos instalado en nuestro equipo los puertos COM1 y COM2, disponemos de varias opciones. Podemos desactivar uno de los puertos existente, y configurar el modem para ocupar su lugar. También podemos verificar si el modem puede ser configurado como COM3 o COM4. Necesitaremos asegurarnos de que el software de comunicaciones que vamos a utilizar soporta esta nueva especificación

9. "Transmisión de Datos y Comunicaciones" Ed. Anaya Multimedia, p.116

2.2.5.1.2 EXTERNO

Los modems externos están protegidos por una carcasa, que puede ser de materiales que oscilan entre el aluminio brillante y el plástico. El uso de un modem externo requiere la existencia de un puerto serie en el PC, un cable del puerto al modem y una fuente de alimentación.

La fuente de alimentación suministra con la mayoría de modems externos es un pequeño cubo de plástico que se conecta a la toma de la pared, con un cable que se conecta al modem. Las fuentes de alimentación de este tipo pueden resultar algo engorrosas en ciertas ocasiones. Afortunadamente, existen algunos fabricantes de modems que utilizan adaptadores que se pueden dejar en el suelo y tienen dos cables; uno hasta el enchufe de la pared y otro hasta el modem.

El uso de los modems en los CID se utilizan principalmente para transmitir información bibliográfica a las otras dependencias y acceso a información a bancos de datos nacionales e internacionales (COMPUSERVE e INTERNET)

2.2.5.2 MULTIPLEXOR

MULTIPLEXACION:

Un ejemplo para entender la multiplexación es que supongamos que tenemos que enviar cartas a la oficina de correos. Podríamos usar el coche y llevar una carta a la oficina postal, y regresar por otra a casa y dejarla en la oficina, etc. ¿Y porqué no nos llevamos todas las cartas en un traslado, ya que todas van a la oficina de correos? Esto es lo que se logra con la multiplexación, que utiliza un recurso para transmitir más de un mensaje simultáneamente.

Los multiplexores son dispositivos que permiten la combinación de varios canales de datos en un circuito físico. Los flujos de datos así conseguidos se pueden separar y reconvertir en el extremo opuesto del sistema. Hay dos tipos principales: por división de frecuencia (FDM) y por división en el tiempo (TDM). FDM tiene la ventaja de que se puede utilizar en circuitos multipunto, pero normalmente los canales individuales deben ser para datos de arranque-parada. Se puede usar TDM si todos los canales son punto a punto, y por lo general permiten más velocidad y potencialmente más canales que FDM a menor costo.

Los de división de tiempo son de dos tipos: clásicos (o no inteligentes) y estadísticos (o inteligentes). Se deberían de usar TDM no inteligentes si el ciclo de ocupación de los canales de datos es relativamente alto. Un ciclo de ocupación elevado implica que el canal transporta bits la mayor parte del tiempo. Como los TDM no inteligentes envían incluso bits inactivos cuando un canal permanece inactivo, desperdician gran capacidad funcional cuando los ciclos de ocupación son reducidos.

Siempre que el modo de utilización normal de la mayoría de los canales a multiplexar sea de ciclo de trabajo reducido, suele ser una buena elección coger el sistema multiplexor inteligente (o estadístico). Estos dispositivos envían solamente bits de datos (no tienen bits inactivos), por lo que puede parecer que tienen una velocidad de transmisión mayor que la velocidad real si hay un porcentaje alto de bits inactivos desde los terminales.

Los **multiplexores** son usados en las redes locales, multiusuarios y AS/400 en concentradores para conectar terminales e impresoras y compartir recursos.

Por lo expuesto en el capítulo 2, el Hardware es el soporte y complemento de cualquier aplicación, crece más rápidamente que el desarrollo de programas y algoritmos y debido al rápido crecimiento de la tecnología las computadoras son cada vez más pequeñas. La Era del dominio del Mainframe esta terminando y se esta dando actualmente el proceso de "Downsizing", esto es migrar a equipos más pequeños pero de gran rapidez y capacidad de Almacenamiento. La tendencia debido al avance de la tecnología es a usar **Microcomputadoras** como base de desarrollo de sistemas de Información.

Actualmente las minicomputadoras como el AS-400 son de las plataformas más instaladas ya que:

"representó el 30% de los ingresos de IBM (International Business Machines) en los últimos 5 años. Existen cerca de 250 mil sistemas instalados a nivel mundial, alrededor de 2 mil 500 de ellos en México; ingresos de 14 mil millones de dólares en cinco años." 10

La desventaja es que es un equipo muy caro para instituciones pequeñas o educativas que no cuentan con un presupuesto alto en cuanto a inversiones de índole informático.

El desarrollo de las microcomputadoras, ha sido enorme, desde su aparición en 1982, la IBM PC con procesador 8088 a velocidades de 4 y 7 Mhz, hasta hoy que existen computadoras IBM y compatibles Compaq con procesadores Pentium a 66 Mhz, Power PC de Macintosh que promete ser 4 veces más rápido que cualquier PC con el último procesador de Pentium disponible, estamos teniendo grandes avances tecnológicos, con lo cual podemos afirmar que la **tendencia** actualmente es emigrar o adquirir microcomputadoras ya que cada vez son más baratas y más rápidas.

Actualmente estás **supermicrocomputadoras** son usadas como servidores de Archivos en redes locales y ambientes multiusuarios bajo PC como UNIX/XENIX, por estas razones, serán utilizadas en la automatización del CID Acatlán.

Elegir el equipo adecuado para un sistema automatizado influye en el tiempo de vida del sistema y en la vigencia del mismo no considerando los factores de calidad y buen manejo del sistema ya instalado. Para la elección deben considerarse varios aspectos como los siguientes:

1) Compañía de prestigio en la construcción de equipos (HP, IBM, COMPAQ, ACER) que nos ofrecen respaldo y seguridad.

2) Escalabilidad, esto es poder de crecimiento tecnológico en procesador y periféricos.

3) Garantía y Soporte del Fabricante

4) Costo del equipo verificado en todos sus componentes y que no rebasen el estimado en el presupuesto inicial.

Elegir el tipo de microcomputadora dependerá del presupuesto y del análisis de necesidades del CID en estudio.

3.0 SOFTWARE

El software es el conjunto de Instrucciones que nos permiten hacer funcionar una computadora. Sin éste, el uso de la computadora como herramienta de trabajo no sería posible. También, todo hardware de una computadora por muy sofisticado que sea, es inútil por sí mismo si no va acompañado de un software; Cada acción que se realiza desde el momento de encender la máquina, es mediante instrucciones, y al conjunto de estas instrucciones se les llama software. La distinción entre los términos hardware y software es bastante claro: El hardware son los componentes físicos, dispositivos de estado sólido y similares.

"El Software son los programas que dirigen el funcionamiento de una computadora".¹¹

Se suele clasificar el software en tres categorías:

1.- Software de sistemas operativos: Son los programas escritos para el control y coordinación del hardware.

2.- Software de lenguajes: Son los programas que traducen otros programas escritos en lenguajes de programación; también son programas que se utilizan para ayudar al programador a escribir programas y mantenerlos almacenados y seguros.

3.- Software de aplicaciones: Son los programas escritos para soluciones de problemas comerciales o para proporcionar a los usuarios otros servicios de procesamiento de datos (A esta clase de software pertenece el sistema de Automatización del Centro de Información y Documentación de la ENEP Acatlán)

Cada uno de los tipos de software antes mencionados, para la toma de decisión del sistema a cual tomar, se escoge en el capítulo 6, para ello, es necesario saber a más detalle cada uno de los tipos de software, que a continuación se describen:

3.1 SISTEMAS OPERATIVOS

Está constituido por un conjunto de programas necesarios para activar y coordinar la actividad de los diversos recursos del hardware. Estos recursos incluyen el microprocesador, la memoria del microprocesador, los dispositivos de almacenamiento secundario y los periféricos. Los programas del sistema operativo proporcionan servicio de operación del equipo, los cuales pueden hacer llamados a los programas de aplicaciones a través de instrucciones. El uso de instrucciones para peticiones de servicio en programas de aplicaciones simplifica mucho los procesos, permitiendo a los programadores concentrarse en la lógica para la solución de problemas.

11. E.Alcalde.M.García.S.Peñuelas, "Informática Básica", Ed. McGraw-Hill, 1988 pág.16

Algunas definiciones de sistema operativo son las siguientes:

"Es el software de control que realiza funciones comunes para todos los usuarios de la computadora".¹²

"Un sistema operativo es un conjunto de algoritmos que asignan recursos a los procesos"¹³

De esta definición se deriva que un recurso es una herramienta necesaria para realizar un trabajo. El sistema operativo de la computadora suministra espacio, tiempo (entrada/salida) a los procesos, como vimos en el capítulo 1 un proceso es una entidad fundamental que requiere recursos para terminar su tarea asignada, ejecutar el programa hasta su terminación. El sistema operativo es el que está al tanto de que trabajo se hace, quién lo hace, en qué grado de avance se encuentra, y qué se va hacer con los resultados: transferirlos a otro archivo, desplegarlos en pantalla, imprimirlos en papel, o reutilizarlos en un nuevo proceso. Los sistemas operativos se consideran el software del sistema, ya que son los que inicializan un sistema de cómputo y le permiten operar. Por su parte, el software de aplicación comprende los lenguajes de programación y los "paquetes" o grupos de programas que desempeñan una tarea específica.

En términos jerárquicos, el software más importante es el sistema operativo, este determina la aplicabilidad o compatibilidad de los lenguajes con que se pretende programar las funciones de una computadora o, más importante aún, la compatibilidad entre una computadora y otra; En cuanto al uso del software, operabilidad e intercambiabilidad de los datos: un sistema operativo común a dos computadoras permite conectarlas y hacerlas trabajar simultáneamente, ejecutando así uno o varios procesos en forma más rápida y sencilla. **Se puede definir al sistema operativo como el conjunto de procedimientos que controlan los recursos de un sistema de cómputo.** Dichos recursos incluyen el hardware, los programas, los datos y las operaciones que se realizarán. El control se lleva a cabo por procedimientos manuales (el operador decide la secuencia de instrucciones y las introduce por medio del teclado) o por software (un programa incluye una secuencia predeterminada de procedimientos).

En general, el sistema operativo es el programa que supervisa la ejecución de otros programas. El sistema operativo consiste en una serie de comandos (instrucciones) generales que se utilizan en el sistema de cómputo para dar de alta un archivo, ampliarlo, reducirlo, copiarlo a disco o cinta, o bien, copiarlo o integrarlo a otro archivo, imprimir su contenido en papel o desplegarlo en pantalla, su ejecución o borrarlo.

12 Gall Christie, Linda "Glosario computacional." Ed. Prentice Hall, 1986, pp 297.

13. Raphael A. Finkel. "Fundamentos de Sistemas Operativos; Un estudio actual de los sistemas operativos multitarea", Anaya Multimedia, 1990, p. 3-4.

Los sistemas operativos pueden realizar una tarea o muchas tareas a la vez (multitasking), es importante para obtener soluciones al mismo tiempo o poder dejar trabajar un procedimiento, mientras se trabaja en otro. También existen el manejo de colas de trabajo (Spooler), esto sirve cuando un proceso en C.P.U. o en una impresora están ocupadas, entonces para no esperar a que se desocupen se manda el proceso a la impresión a una cola de espera, así se podrá realizar otras tareas; y la computadora mandará el trabajo a la impresión cuando se desocupe el C.P.U. o la impresora según el caso. Existen Sistemas Operativos capaces de atender hasta varios usuarios al mismo tiempo, es importante porque así varios usuarios pueden realizar cada uno de su trabajo compartiendo una sola computadora y compartir el mismo C.P.U., impresora o bases de datos. A continuación se explican cada uno de los conceptos mencionados:

3.1.1 Monousuario:

Un sistema monousuario es aquel que atiende los requerimientos de un usuario a la vez. Un ejemplo de este sistema, es el sistema operativo MS-DOS (Microsoft-Disk Operating System) y DR-DOS (Digital Research-Disk Operating System).

3.1.2 Multiusuario:

Un sistema multiusuario puede atender los requerimientos de recursos de la computadora de varios usuarios a la vez, (aplicaciones, memoria, espacio de Almacenamiento). Ejemplos de este sistema operativo es el UNIX de los laboratorios Bell, XENIX de Microsoft Corporation, OPEN DESKTOP de Santa Cruz Operation.

3.1.3 Procesamiento de Datos:

Existen varios métodos de procesamiento de datos en un sistema computarizado. Los dos métodos son: procesamiento batch (procesamiento por grupo o por lotes) y el proceso por transacción o iterativo (transacción de uno a la vez que ocurre).

Transacciones por Lotes:

Es una técnica en la cual las transacciones son tratadas en grupo, para ser procesadas. Supongamos que un archivo maestro se guardan las transacciones al día y cada mes se realiza un proceso de afectación (llamado proceso batch), en todo el archivo maestro, así al crear un nuevo archivo maestro.

Proceso de tiempo real:

Es una técnica de procesamiento en orden aleatorio. Los procesos de tiempo real puede obtener datos del sistema de cómputo en el tiempo que ocurra la actividad. Para procesar a tiempo-real, éste deberá ser en línea, lo que quiere decir que los usuarios de las terminales serán directamente conectados a la computadora. Una gran ayuda para este tipo de proceso es la creación de discos magnéticos, para un rápido acceso a los datos.

3.1.4 MODO DE PROCESAMIENTO

3.1.4.1 Tiempo Compartido:

Es un sistema en el cual dos o más usuarios pueden usar terminales para cada individuo; se puede compartir el tiempo de uso de la computadora central, aunque depende mucho de la velocidad de la computadora, para poder atender a todas las personas, por medio de impulsos simultáneos.

El uso de una máquina por varias personas es llamado tiempo compartido. Esto que la computadora atiende en fracciones de segundo a cada terminal, dando la apariencia que cada terminal tiene todo el tiempo del CPU. Pero si el número de terminales son demasiadas, entonces el sistema será lento en el tiempo de respuesta a las peticiones de las terminales.

También existen prioridades a los usuarios o tareas. Ejemplo: Sea la atención normal (misma prioridad) a los usuarios A,B,C,D y E y en ese orden serán atendidos, pero si A tiene más alta prioridad entonces serán atendidos de la siguiente manera A-B-C-B-D-B-E-B.

3.1.4.2 Multitarea:

La multitarea significa básicamente que dos o más procesos o aplicaciones se pueden ejecutar en una computadora al mismo tiempo.

"Dos o más segmentos dentro de un programa corriendo en una computadora al mismo tiempo; técnicamente, multitarea es el equivalente a multiprogramación dentro de un solo programa; diferentes secciones del programa se constituyen como tareas independientes. Sin embargo, el término multitarea se usa con frecuencia como sinónimo de multiprogramación."¹⁴

Los procesos ejecutándose en multitarea consumen memoria y el procesador les asigna tiempo de atención y las monitorea constantemente.

3.1.4.3 Multiprocesamiento:

Es cuando dos o más computadoras están procesando juntas; las computadoras del multiprocesamiento están unidas mediante un canal de alta velocidad y comparten entre ellas la carga general de trabajo. En caso de que una falle la otra se ocupa del trabajo. También puede obtenerse multiprocesamiento construyendo 2 o más CPU dentro de la misma computadora. En el futuro se construirán más computadoras con capacidad de multiprocesamiento, tanto para operación a prueba de fallas, para aumentar las capacidades de procesamiento.

14. Gail Christie, Linda "Glosario computacional." Ed. Prentice Hall, 1986, pp 89.

3.1.4.4 Multiprogramación:

Es cuando dos o más programas están corriendo en una computadora al mismo tiempo; la multiprogramación se controla a través del sistema operativo, el cual observa (copia a la memoria) los programas y los vigila hasta que estén concluidos el número de programas que pueden multiprogramarse en forma efectiva, depende de una combinación de la cantidad de memoria, de la velocidad de la CPU's, y velocidades de los recursos periféricos que tengan conectados, así como de la eficiencia del sistema operativo.

Ahora veremos algunas diferencias entre los sistemas operativos en base a nuestra experiencia para darnos cuenta que ventajas existen unos de otros, ver **Tabla 1**

	USUARIOS	TAREAS	PROCESOS	PRECIO US	TIPO DE COMPUTADORA
D.O.S.	Monousuari	Una tarea	Un proceso	78.00	Microcomputad
AS-400	Multiusuar	Multitarea	Un proceso	50,000.00	Minicomputado o Macrocomputad
OS/2	Monousuari	Multitarea	Un proceso	1,000.00	Microcomputad
UNIX	Multiusuar	Multitarea	Un proceso	1,300.00	Minicomputado
XENIX	Multiusuar	Multitarea	Un proceso	890.00	Microcomputad
NOVELL	Multiusuar	Una Tarea	Un proceso	2,500.00	Microcomputad

Tabla 1. Tabla comparativa entre sistemas operativos. Precios obtenidos de un catálogo de MPS.

3.2 LENGUAJES.

Esta constituido por programas especiales, que suelen proporcionar fáciles soluciones para programación, para desarrollo de sistemas de aplicación. El software de lenguajes sirven como editores y traductores para componer programas de varios lenguajes de programación. Ahora observando algunas definiciones de programas:

Los lenguajes de programación juegan también un papel muy importante en la computación, ya que sin ellos un sistema operativo, por versátil y poderoso que sea, aparentemente no sirve para ejecutar los trabajos que uno desea en la máquina. Considérese a los lenguajes de programación como los verdaderos responsables de la ejecución de los trabajos, y al sistema operativo es el auxiliar para la culminación de éstos.

3.2.1 LENGUAJES DE PROGRAMACION

Un lenguaje de programación es un conjunto de reglas, símbolos y palabras especiales que permiten construir un programa. Los lenguajes de programación se han desarrollado de la siguiente manera. **Figura 3**

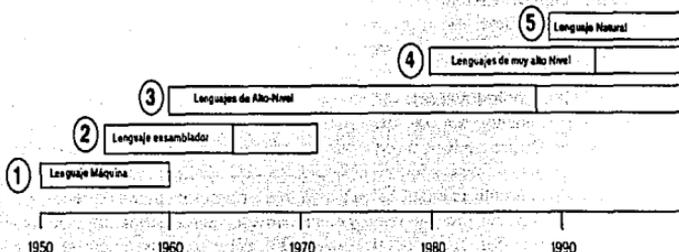


Figura 3. Evolución de Lenguajes de Programación.

3.2.2 TIPOS DE LENGUAJES

Existen varios tipos de lenguajes, y comúnmente se dividen en lenguajes de bajo y alto nivel (el nivel se debe a tipo de comunicación entre el lenguaje y el operador). Existen 5 generaciones de lenguajes:

Lenguaje máquina, Lenguaje ensamblador, Lenguaje de alto nivel, Lenguaje de muy alto nivel y Lenguaje Natural.

3.2.2.1 LENGUAJE MAQUINA

A todos no nos gusta la comunicación con la computadora por medio de números, es preferible usar letras o palabras. Pero estrictamente hablando así se comunican las máquinas. Este es el más bajo nivel (Lenguaje máquina), representado por ceros y unos.

La primera categoría correspondiente al lenguaje de máquina, también llamado código de máquina. Históricamente, es el primer lenguaje de programación que se escribió para computadora. Consiste en series de unos y ceros que la máquina interpreta inmediatamente después de leerlos, reconociendo en ese código la instrucción y el dato por procesar. Aún en la actualidad todas las computadoras procesan internamente los datos en lenguaje máquina. Sin embargo, el código de máquina es muy difícil de interpretar para el hombre, requiere de largas horas de trabajo para escribir los programas para encontrar los errores en ellos.

3.2.2.2 LENGUAJE ENSAMBLADOR

Hoy el lenguaje ensamblador es considerado de muy bajo nivel y no es conveniente para personas que usan lenguajes actuales. pero es mejor que usar ceros y unos. El lenguaje ensamblador usa abreviaciones, códigos nemónicos para reemplazar los números: A para adicionar ; C para comparar; MP para multiplicar. Es un código de puras letras.

Quienes usan el lenguaje ensamblador requieren un traductor, para convertir su programa a lenguaje máquina. El traductor es un programa ensamblador. Una desventaja del lenguaje ensamblador es que es muy detallista en extremo, y muy repetitivo y tedioso.

La evolución de la tecnología computacional y la preocupación, llevó a los especialistas al diseño del lenguaje ensamblador, también llamado lenguaje simbólico, el cuál permite escribir programas más fáciles de leer, interpretar y corregir, ya que utiliza letras o números como abreviaturas de instrucciones, y releva al programador de tediosas tareas ; por ejemplo, identificar las direcciones donde se encuentran los datos a procesar; dichas direcciones son necesarias en un programa en código de máquina, y el ensamblador las identifica automáticamente. Estos lenguajes, son conocidos como de bajo nivel. En ellos, cada instrucción tiene una expresión equivalente en código de máquina, en una relación biunívoca.

La siguiente línea representa una instrucción de bajo nivel:

21 300 400 500

En donde 21 es el código que indica la instrucción SUMA a la computadora. 300 y 400 son direcciones (lugares en la memoria) donde se encuentran dos sumandos, y 500 el lugar donde la máquina almacenará el resultado.

Previamente a esta instrucción, el programador debe haber definido o especificado a la máquina las cantidades a sumar, así el lugar que cada cifra deberá ocupar en memoria (300 y 400), y el lugar (dirección 500) donde se escribirá el resultado.

3.2.2.3 LENGUAJE DE ALTO NIVEL

El primer lenguaje de Alto nivel fue creado a principios de los 60's, que transformó la programación, con una gran ventaja a los programadores así les dio más tiempo para poner más atención a sus clientes. Los lenguajes de Alto nivel pertenecen a la tercera generación son de procedimientos, esto quiere decir que son de paso a paso para resolver los problemas.

La tercera generación incrementó los procesos de datos que caracterizó a los años 60's y 70's. Se incrementó el uso del mainframe; se tuvo que necesitar un traductor para los lenguajes, para así pasarlos a los lenguajes máquina (llamado compiladores), Existen muchos compiladores uno por lenguaje y por cada tipo de plataforma. En el pasado la mayoría de las aplicaciones son escritas en **Basic, Fortran, Cobol, Pascal, Ada, C**, etc.

En los lenguajes de alto nivel, cada instrucción corresponde a un grupo de instrucciones en código de máquina. Los lenguajes de alto nivel fueron diseñados para que fueran mejor entendidos por el hombre: Los programas se escriben en una forma bien conocida por el usuario: con FORTRAN, en notación matemática; con COBOL, en inglés. Por el contrario, el lenguaje de máquina fue escrito para ser entendido por la computadora. Las instrucciones en código de máquina no requieren traducción alguna para ser obedecidas y ejecutadas inmediatamente.

Por estas razones los lenguajes de alto nivel requieren de un compilador, a fin de este traduzca a lenguaje de máquina las instrucciones dadas por el programador. Otra clasificación para lenguajes los divide en lenguajes fuente y lenguajes objeto:

Los **lenguajes fuente** no son procesables directamente por la computadora, ya que requieren ser compilados en lenguajes objeto.

Los **lenguajes objeto** por lo general, aunque no necesariamente, son entendibles directamente por la máquina, ya que algunos lenguajes de alto nivel son traducidos inicialmente a un nivel más bajo (el lenguaje objeto), el cuál en ocasiones se requiere ser traducido nuevamente (ensamblado) a lenguaje máquina.

La diferencia entre **compiladores** y **ensambladores** es que por lo general los primeros generan más de una instrucción en código de máquina por cada instrucción fuente, en tanto que el ensamblador genera una instrucción en código de máquina por cada instrucción fuente.

En otras palabras, los lenguajes de bajo nivel, en los que una instrucción en programa corresponde a una operación de la máquina, implican mucho trabajo para el programador. Por el contrario, los lenguajes de alto nivel simplifican la tarea de programación y la hace más rápida, ya que una instrucción en programa equivale a una serie de operaciones de la máquina, gracias a que un programa traductor (o compilador) convierte el programa de alto nivel (programa fuente) a instrucciones en lenguaje binario (Programa objeto). Dado que el compilador es excesivamente complejo, no siempre puede traducir con la máxima eficiencia el programa fuente a programa objeto. Por esta razón los lenguajes de alto nivel tardan más tiempo en ejecutarse en la máquina que los programas de bajo nivel.

A su vez, los lenguajes de alto nivel se subdividen en:

Lenguajes orientados a procedimientos. Facilitan la expresión de los procedimientos utilizados para resolver gran cantidad de problemas. La mayoría de los lenguajes utilizados por las computadoras comerciales corresponden a esta categoría: BASIC, FORTRAN, COBOL, PL/I, RPG, etc. En el Capítulo 6 se incluye una breve descripción de los paquetes de programas disponibles en nuestro país para la automatización en las bibliotecas.

Los lenguajes orientados a problemas. Tienen la finalidad de resolver los problemas inherentes a cada área: matemáticas, ingeniería, aplicaciones científicas. Su uso no es comercial, debido a que fueron desarrollados únicamente para la solución de problemas específicos en una área específica, y por ser tan exclusiva su aplicación no son comercializables.

Los paquetes de programas. Consisten en uno o varios conjuntos de programas escritos en un solo lenguaje, o bien en varios lenguajes. El paquete de software contiene una serie de instrucciones escritas específicamente para realizar las múltiples funciones implicadas en la especialidad del paquete. Por lo general el usuario se encuentra con un conjunto de menús que le permiten seleccionar la actividad que desea realizar. Al oprimir una sola tecla, el paquete realiza la instrucción o el conjunto de instrucciones necesarias, y rinde el resultado esperado por el usuario, quien de esta manera no se encuentra con las dificultades de tener que programar las instrucciones en un lenguaje que (quizás) no conoce, o que con toda seguridad le resulta complicado. Esta cualidad recibe el nombre de transparencia. Existen en el mercado paquetes de programas de uso general en diferentes versiones para los sistemas operativos de mayor uso y las marcas de computadoras más populares.

3.2.2.4 LENGUAJES DE CUARTA GENERACION

Son llamados de 4a generación o 4GL, sintetizan demasiadas líneas que antes se realizaban en la tercera generación. Típicamente lo que se podría realizar 100 líneas en la tercera generación ahora se realizan en 5 líneas en 4GL. Sin embargo por criterio de consideración son difíciles de describir.

Los 4GL son no procedimientos que solamente se tiene que describir lo que se quiere hacer y no como hacerlo a detalle, son muy productivos, ya que en poco tiempo se puede hacer lo mismo que en uno de 3a generación, en el cual también se invierte mucho tiempo. Una de las desventajas de los 4GL son que consumen bastantes recursos de la computadora y mucho tiempo para las corridas o ejecución de los programas. Los beneficios se presentan a continuación:

- 1.- Están orientados a los resultados, se enfatiza qué en lugar de cómo.
- 2.- Resultan productivos porque los programas son fáciles para escribir y modificar.
- 3.- Pueden ser usados con un mínimo de instrucciones y pueden ser hechos por programadores y no programadores.

3.2.2.5 LENGUAJE NATURAL

Llamados lenguajes natural es porque se usan como hablar inglés, transmite instrucciones humanas, analiza la gramática, debe ser basado en trabajo de conocimiento de lo que se hablará o trabajará (sistema en base de conocimiento). Se realizan sistemas expertos (la máquina es capaz de tratar un tema como un experto al tema y así poderlo cuestionar). El uso de lenguajes natural para acceder un conocimiento base es la función de la Inteligencia Artificial.

Los lenguajes nos permiten crear aplicaciones, sistemas operativos, manejadores de base de datos, juegos etc.

3.3 CONCEPTO DE MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Es un software que ayuda a organizar datos para rápido y fácil acceso a los mismos. Con un programa que se puede crear, modificar, asignar y recuperar datos en una variedad de formas. Algunos beneficios de DBMS son:

- Integridad de archivos.
- Reducir redundancia.
- Compartir datos.
- Seguridad centralizada. Cuando los datos, se localizan en un lugar, tu tienes mejor control para accederlos.
- Bajo costo en implementaciones para PC

Existen un gran número de DBMS en el mercado, para ambientes PC, con un formato común y un lenguaje estándar xbase.

Organización de los datos: En un archivo de datos, éstos se asignan en secuencia, no se puede asignar información acerca de cómo los datos en un archivo es relacional a otro. Una base de datos, sin embargo, se puede asignar datos relacionales.

Existen tres tipos de modelos de bases de datos: jerárquico, red, y relacional. El jerárquico y red son usualmente encontrados en mainframe y minicomputadoras. Aunque el relacional es el más usado por la existencia de múltiples manejadores para uso en microcomputadoras. Una base de datos relacional consiste de relaciones entre columnas y renglones; se puede relacionar a otras bases de datos. Comúnmente se hace la referencia en tablas que es donde guarda los datos y sus características de la bases de datos que está constituida por campos y registros y conforman un archivo de datos.

Existen varios manejadores de bases de datos para computadoras personales como: **Dbase III, Dbase III+, Dbase IV, Foxbase+, FoxPro, Clipper, Oracle, Informix, etc.** Algunos presentan más ventajas sobre otros, ya que trabajan en diferentes plataformas, y representan más comandos, son más fáciles, etc.

El RDBMS más rápido en el año de 1989/90 era SCO FOXBASE+ para UNIX y SCO FOXBASE+ para MSDOS.

3.3.1 SCO FOXBASE+

SCO Foxbase+ es un manejador de bases de datos relacional (RDBMS), tiene una serie de funciones y comandos para un manejo de aplicaciones con múltiples usuarios (multiusuario) , algunas especificaciones del producto a continuación se enuncian:

Precisión en dígitos numéricos	16
Máx. # de registros por base	mil millones
Máx. # de caracteres por registro	4,000
Máx. # de campos por registro	128
Máx. # de caracteres por campo	254
Máx. # de caracteres por línea de comando	254
Máx. # de caracteres por encabezados de reportes	25
Máx. # de caracteres por llave índice	100
Máx. # de variables de memoria	3,600
Máx. # de bases de datos abiertos	10
Máx. # índices abiertos	21
Máx. # índices abiertos por base	7

Además SCO Foxbase+ tiene un compilador de programas para que se puedan ejecutar más rápido. Algunas ventajas de Foxbase+ son las siguientes:

- Tiene su propio editor
- Tiene un reporteador
- Se crean, modifican las bases de datos
- Se pueden usar bases de datos relacionales.
- Tiene ayuda.
- Trabaja en forma iterativa o compilado(runtime).
- Importa y exporta datos de Dbase III+, Dbase IV, Lotus
- Importa y exporta archivos DBF, PRG y FMT de XENIX-DOS.

Este manejador es muy utilizado en ambiente MSDOS y UNIX, por su bajo costo y rápido desarrollo de aplicaciones. Desde el año de 1989 a la Fecha es uno de los manejadores más rápidos del mundo.

3.3.2 FOXPRO 2.0 LAN PARA MSDOS

Es sumamente parecido a Foxbase+, pero es mucho más poderoso; el inconveniente es que no existe la versión para Xenix. Así que en este lenguaje nos apoyamos bastante para impresión de código de barras, gráficos, etc.

Es un lenguaje de tercera generación pero tiene algunas cosas de cuarta generación como:

- Generador de Pantallas
- Generador de impresiones
- Generador de Proyectos
- Generador de Menús

Se puede realizar relaciones de bases de datos representado entidades de uno a uno o de uno a muchos

Lenguajes	VELOCIDAD	SISTEMA OPERATIVO	COSTO US
DBASE III	LENTO	DOS	500.00
INFORMIX	RAPIDO	DOS, NOVELL, UNIX	8,500.00
CLIPPER	RAPIDO	DOS, NOVELL	700.00
FOXBASE PLUS	RAPIDO	DOS, NOVELL, UNIX, XENIX	100.00
COBOL	MEDIO	DOS, NOVELL, UNIX, XENIX	100.00

Tabla 2. Tabla comparativa de lenguajes para red, tomando como base Dbase III Plus y precios obtenidos de un catálogo de MPS.

La comparación de lenguajes es muy importante, dado que servirá de base para su elección en el estudio de caso del capítulo 6.

3.3.3. SOFTWARE DE APLICACIONES

Se refiere a aquellos programas que se desarrollan, con el fin de satisfacer las necesidades particulares de los usuarios cuando realizan las aplicaciones determinadas. Esto es muy semejante a las aplicaciones que se desarrollan para fines administrativos o de consulta, como de contabilidad, inventarios, cuentas por cobrar, ordenes de compra, punto de venta, etc. entre ellos se considera el software que se hizo en el Centro de Información y Documentación de la E.N.E.P. de Acatlán.

3.3.4 SOFTWARE DE SISTEMAS

El software de sistemas son todos aquellos programas que no acompañan al software de sistemas operativos, software de lenguaje y al software de aplicación. Entre estos tipos de software podemos encontrar a las utilerías, comunicaciones, etc.

3.4 SOFTWARE DE COMUNICACIONES

El software de comunicaciones nos permite ingresar al sistema de archivos en el servidor por medio de una terminal, la cual puede realizarse con una computadora personal a través de un software de comunicaciones. El emulador como se le llama establece un protocolo para la transmisión de información.

3.4.1 TIPOS DE PROGRAMAS DE COMUNICACIONES

Los programas de comunicaciones permiten enlazar estaciones de trabajo o terminales al servidor y acceder información. Si se tiene una red local se realiza mediante un software y una tarjeta de interfaz, en cambio si es un sistema multiusuario se utilizan programas de emulación como los siguientes:

3.4.1.1 CROSSTALK

Es un software de comunicación entre el servidor y las terminales; Se inició en 1983 con un protocolo de comunicación que controla una transmisión asíncrona, por ejemplo ASCII, TTY, KERMIT y XMODEM.

Existe un modelo, cuyo precio es de \$195 dólares, requiere un mínimo de 128K en RAM y 205K en disco duro. También existe un modelo para Red que aproximadamente cuesta \$600 dólares, requiere un mínimo de 128K en RAM y de 326K en disco duro.

Puede emular terminales de tipo Televideo 910/920, IBM 3101, ANSI, ADDS, DEC VT-100/52 y TI-940.

3.4.1.2 PROCMM PLUS

Procomm plus, es un software de comunicación, ya sea para emulación de terminales o comunicarse a otras computadoras por vía modem y se puede utilizar toda una lista telefónica para poder escoger el número telefónico rápidamente.

Se recuerda de una noticia, de un joven americano que se había introducido en la red del Pentágono accediendo a información reservada?. Este joven lo realizó simplemente con una PC, un modem y un software de comunicación. Pues este software fue Procomm Plus.

Los diferentes modos de emulación de terminales que realiza Procomm plus son: VT52, VT102, ANSI, HEATH19, IBM3101, ADDS, VP, ADMS, TVI910, TVI920, TVI925, TVI950, TVI955, WYSE50, WYSE100 Y TTY.

3.4.1.3 TINYTERM

Tinyterm es un programa de emulación de terminales muy poderoso y de bajo costo, que permite trabajar en ambiente XENIX de Santa Cruz operación, consume poca memoria y establece una buena comunicación.

Estos programas de comunicaciones en general se le debe indicar el puerto de comunicaciones, a 9600 baudios, con un tamaño de palabra de 8 bits y con 1 bit de parada.

Se debe elegir el modo de emulación AT1, WYSE 50, ANSI etc.

3.4.2 EMULACION DE TERMINALES

Una pantalla del monitor de la computadora, puede ser una de tus terminales de una gran computadora. Una terminal consiste de un dispositivo de entrada y uno de salida y un ligador de comunicación para la principal computadora. Más comúnmente una terminal contiene un teclado para dispositivo de entrada y la pantalla como el de salida. Una terminal con una pantalla es llamado como display terminal (VDT). Existen 3 tipos de terminales: dump, smart e inteligente.

Terminal dump: no procesa los datos, simplemente recibe datos y envía datos.

Terminal smart: Cual puede hacer algunos procesos, usualmente para editar.

Terminal Inteligente: Puede ser programado para ejecutar una variedad de procesos.

La emulación de terminales, se debe a que usará el tipo de desplegado de información (Ascii, Wyse, Ati, etc.). Para que así sean desplegados correctamente la información en la pantalla. A continuación se describen las diferentes emulaciones de terminales:

3.4.2.1 ANSI

Es un tipo de emulación de terminales estándar, para ciertos usos como la conexión a BBS's (Bulletin Board System) sistema de boletín en un tablero, lo que en realidad es , un sistema de libre intercambio de información e ideas.

3.4.2.2 TTY

TTY (teletipo) es un tipo de emulación de terminales, es completamente transparente, que casi todos los programas de emulación lo soportan.

3.4.2.3 SCOANSI

Organizations (ISO), que tiene definido un conjunto de protocolos de comunicación llamado el Open Systems Interconnection (OSI).

En el capítulo 3 se analizan las características de los **sistemas operativos** ya que es el programa que controlara el equipo y las aplicaciones que se desarrollen en ella, se hace énfasis en los **lenguajes de programación** para el desarrollo de aplicaciones y en los **manejadores de base de datos relacionales** ya que **es la mejor forma de manejar y actualizar grandes cantidades de información**, por esta razón será el modelo para la automatización del CID Acátlan, las comunicaciones entre las microcomputadoras y formas de transmisión de la información serán analizadas en el siguiente capítulo.

4.0 COMUNICACIONES ENTRE MICROCOMPUTADORAS

La migración de un sistema Mainframe a una minicomputadora o microcomputadora, proceso conocido como "Downzising", se está dando en la actualidad debido al avance tecnológico de microprocesadores, su bajo costo y velocidad lo hacen viable para su uso en las organizaciones, por esta razón, analizaremos la comunicación en forma general y su forma de transmisión interna en microcomputadoras.

DEFINICION DE COMUNICACION

"La comunicación es la transmisión de información con significado desde un lugar (el emisor, la fuente o el origen) hasta un segundo lugar (el receptor o destinatario)"¹⁶ Entendiéndose esto en computación como la unión de dos o más computadoras cercanas o lejanas, que intercambian información de esta manera las personas que se encuentran frente a la computadoras, pueden establecer una plátca como si se encontraran hablando por teléfono o el ceder información que les es importante.

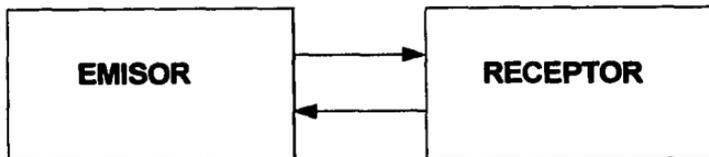


Figura 4. Transmisión de datos entre dos nodos.

COMPONENTES BASICOS DE COMUNICACION EN LAS REDES LOCALES

- El emisor, en donde se genera y parte la información
- El codificador, que convierte los datos que se envían en un mensaje; es decir, transforma la información para que se pueda enviar.
- El medio de transmisión, que proporciona la vía a través de la cual se va a enviar el mensaje.
- El decodificador, que convierte los datos recibidos, dejándolos de forma que el receptor pueda entenderlos.

Las computadoras se comunican por medio de un flujo de códigos digitales, la velocidad se mide en bits por segundo, esta comunicación depende generalmente del sistema de transmisión o terminal que se está utilizando, el hardware de proceso central no suele limitar la velocidad de transmisión. Los lectores de tarjetas y los viejos teletipos son relativamente lentos y pueden transmitir sólo a 110 bits por segundo (se dice 110 baudios, en el lenguaje computacional). Los terminales y las impresoras de alta velocidad pueden enviar y recibir información a velocidades mucho más altas, siendo normal una transmisión a 9 600 baudios (bits por segundo). Esta información se suele transferir en grupos de varios cientos de bits (ver Fig. 5), habiendo largos períodos de inactividad entre cada transmisión.

16. Don L. Cannon y Gerald Luecke, "A fondo: sistemas de comunicaciones", Ediciones Anayn Multimedia, S. A., 1988, pág 10.

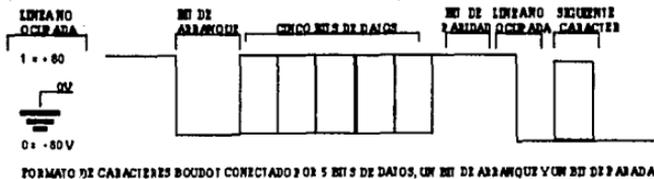


Figura 5. Forma de transmisión de un grupo de datos.

No sólo el hardware y el software están en constante proceso de cambio a la industria informática y la de comunicaciones toman direcciones inimaginables debido al auge de las minicomputadoras, y posteriormente del microprocesador en las computadoras personales y controladores programables de equipo, se creó una situación en la que el potencial informático no resultaba caro. A los suministradores de grandes computadoras como IBM, Hewlett Packard, Control Data, se sumaron empresas como Texas Instruments, Apple, Radio Shack y Commodore, que no habían fabricado computadoras anteriormente. Al haber muchas más computadoras utilizadas por mucha más gente para crear y usar mayores cantidades de datos, creció el interés por las comunicaciones de datos. En las comunicaciones, la llegada de los satélites, unida a la transmisión por fibra óptica, trajo la esperanza de anchos de banda muchos mayores, y velocidades de transmisión más altas.

La revolución de la informática y transmisión de datos estuvo acompañada por revoluciones en la industria de las comunicaciones. El monopolio de las compañías telefónicas en los Estados Unidos, que duró casi un siglo, desapareció para siempre, comenzando a finales de los sesenta y acelerándose hasta la disolución del Bell System en 1984. Por primera vez, otras firmas podían no sólo competir con las compañías telefónicas en la oferta de servicio a larga distancia, además fabricar equipos, incluyendo dispositivos de comunicación de datos, que se conectarán a la red telefónica.

Estos dos factores, la llegada del microprocesador y el aumento de la competencia en las industrias informáticas y de comunicaciones, provocaron a cambios drásticos al acelerar los avances tecnológicos en el terreno de las comunicaciones. También se interrelacionaron más las comunicaciones y la informática. es realmente difícil decir dónde acaban las comunicaciones y comienza la informática. El terminal portátil del vendedor, ¿es un dispositivo de comunicaciones o es una computadora? La respuesta, desde luego, es que tiene algo de ambos, ya que ejecuta una combinación de tareas.

En los actuales sistemas de comunicación de computadoras podemos interconectar equipos de muy diferentes tamaños y posibilidades de varios suministradores. Uno de los propósitos de este capítulo es explicar cómo se interconectan estos distintos tipos de equipos para que funcionen juntos en un sistema ya que al desarrollar un sistema de información casi necesariamente se tiene que integrar computadoras y dispositivos de diversos fabricantes..

4.1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS

4.1.1 DCE

"DCE (DATA COMUNICACIONES EQUIPMENT).-Equipo de comunicaciones de datos. Un DCE es un dispositivo de comunicaciones que establece mantiene y concluye la transmisión a través de un canal de comunicaciones. También puede convertir las señales provenientes de una terminal o de una computadora (ETD), para transmitir a través del circuito. En inglés las iniciales DCE también corresponden a DATA CIRCUIT TERMINATING EQUIPMENT (Equipo terminal de circuitos de datos)." ¹⁶

El DCE y el canal de transmisión realizan la función de trasladar los datos del punto A al punto B. En general, no les afecta el contenido de la información transmitida, pueden ser cotizaciones de Bolsa, un video-juego, recetas de cocina o cualquier otra cosa.

De este modo, llegamos a un tema importante en comunicación de datos: la diferencia entre la forma y el contenido de la información transmitida.

La forma de la información podría ser un texto en español codificado para enviarlo por telegramas, cualquier contenido podría ser la notificación. Evidentemente, el usuario normal de las comunicaciones de datos está mucho más interesado en el contenido de la información, y le importa bien poco el mecanismo del proceso de comunicación, siempre que la información se reciba correctamente.

Al sistema de comunicación de datos sólo le concierne la correcta transmisión entre los dos puntos de la información dada, el sistema no modifica el contenido de la información. Esto quiere decir que, cuando se hable de "exactitud" de la información transmitida, queremos decir que la información recibida es idéntica a la transmitida.

4.1.2 DTE

"DTE (DATA TERMINATING EQUIPMENT).-Equipo terminal de datos, es la fuente y destino o ambos de las señales de un canal de comunicaciones. Por lo general un DTE es una terminal o una computadora." ¹⁷

Hemos mencionado el interfaz DTE-DCE varias veces, como si fuera algo especial. Pues bien, lo es. El interfaz consiste en la circuitería de entrada/salida del DTE y del DCE, y los conectores y cables que los conectan. En muchos sistemas, este interfaz se ajusta a la norma RS-232C, publicado por la EIA (Electronics Industry Association, Asociación de la industria Electrónica) en Estados Unidos, o V-24 del CCITT en Europa. (EL RS-232C y otros interfaces normalizados se tratarán más adelante). La norma RS-232C especifica las pautas por las que los datos atraviesan el interfaz entre el DTE y el DCE, y van en última instancia desde el punto A al B. La palabra "serie" significa que los bits cruzan el interfaz de uno en uso secuencialmente.

16.-VAQUERO ANTONIO, INFORMÁTICA Glosario de términos y siglas Diccionario Inglés Español- Español Inglés, Mc Graw Hill, 1985, pág 365

17.-IBIDEM, pág. 365.

Los DTE juegan un papel muy importante en el envío de datos entre los puntos A y B. No sólo son importantes sus prestaciones básicas de entrada/salida, los terminales electrónicos inteligentes actuales pueden efectuar varias funciones complicadas dirigidas por software cuyo fin es asegurar unas mejores prestaciones y mayor precisión en la transferencia de datos. Veremos estas funciones en varios de los capítulos a continuación.

Asimismo, aunque prestamos mucha atención al interfaz entre el DTE y el DCE, dedicamos menos tiempo al interfaz entre el DTE y el canal de comunicación. Esto es debido a que este último es bastante simple (dos o cuatro cables, en vez de los dos a veinticuatro del interfaz RS-232C); y a que no hay problemas con la secuencia de señales eléctricas a través de este interfaz.

"Una computadora es un DTE y un modem es un DCE. Nótese que el tipo del equipo no implica que uno de ellos sea superior o funcione de manera diferente al otro, simplemente hace referencia al modo en que está cableado el conductor. De hecho dos computadoras pueden comunicarse entre sí siempre y cuando consigamos fabricar el cable adecuado. Con todo, cualquiera de los dos podría haber sido fabricado bien como un DTE o como un DCE".¹⁸

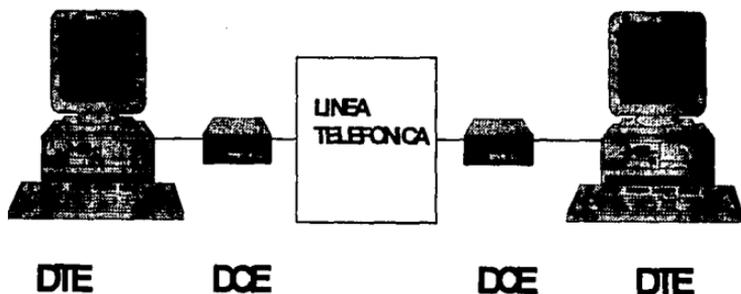


Figura 5. Medios de comunicación por computadora.

4.1.3 CANAL

Un canal es una vía de transmisión de datos que permite la transferencia entre un dispositivo de entrada/salida y la memoria primaria; la unidad central continúa su trabajo. Ello es posible debido a la existencia de un sistema de interrupciones. En función de la complejidad de la operación de entrada/salida, el canal será más o menos complejo, llega a estar constituido por toda una computadora en muchos casos. Parte o dispositivo de un sistema de comunicaciones que conecta la fuente u origen de un mensaje a transmitir con su destino.

¹⁸ Wideman Graham, "Guía práctica de CONEXIONANDO de ordenadores y periféricos para IBM pc, compatibles y Apple Macintosh", Anaya Multimedia, 1986, pág. 66.

4.1.4 INTERFAZ RS-232C

"Una de las interconexiones(interface) más difundida para enlazar equipos de transmisión de datos, se llama RS-232C, consiste en la disposición de 25 circuitos de intercambio con una función en cada uno. Se implementa en un enchufe de 25 clavijas, de corte trapezoidal, para evitar un mal acoplamiento, que se asegura mediante los dos tornillos, uno a cada lado. Permite una velocidad de 20 kbps a una distancia máxima de 15 metros".¹⁹

La versión más reciente del estándar RS-232 recibe el nombre de RS-232C. Esta interfaz tiene una serie de significados diferentes. En general, todos ellos están relacionados con la conversión de información de una forma en otra, o en su transmisión de un aparato a otro. Así pues, el RS-232 podría otra definirse en términos generales como un "esquema de interfaz", que suministra un "interfaz" entre dos aparatos.

4.1.5 PROTOCOLO

"Es un conjunto de roles para el intercambio de datos entre una terminal y una computadora, o entre 2 computadoras. El protocolo de comunicación quiere decir que dos dispositivos deberían de ser capaces para preguntar cada cuestión (Estas listo?, Recibiste el mensaje anterior?, Te estoy mandando datos ahora!) Deben de saber que cantidad de datos se están mandando, incluyendo rapidez de transmisión".²⁰

Como vimos, sin protocolos que controlen el intercambio de datos entre dos puntos de la red sería imposible establecer y mantener una comunicación .

PROTOCOLOS

A continuación se enumeran los protocolos más adecuados a las redes locales.

De contienda

-Contienda simple y Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD)

PROTOCOLOS DE CONTIENDA.

El protocolo de contienda es un método de acceso a la línea basado en que el primero que llega es el que la utiliza.

CONTIENDA SIMPLE

Es una red que utiliza el protocolo de contienda simple, todas las estaciones comparten un canal de transmisión común. El protocolo básico de contienda no se preocupa de saber si ya hay otro mensaje en la línea, lo único que hace es avisar que la estación ha recibido el paquete. Si la estación emisora no recibe un "acuse de recibo", supone que el mensaje no se ha recibido o que ha sido destruido. La estación emisora espera un cierto tiempo (aleatorio), y vuelve a transmitir el paquete.

¹⁹ González Sains Nestor, "Comunicaciones y redes de Procesamiento de Datos", McGraw Hill, 1991, pag 80.

²⁰ Freer Jolin, "Introducción a la Tecnología y Diseño de Sistema de Comunicaciones y redes de Ordenadores", Anaya Multimedia, 1992, pág. 402.

FACTORES DE EVALUACION DEL PROTOCOLO DE CONTIENDA SIMPLE

El funcionamiento de una red basada en el protocolo de contienda simple depende de la disponibilidad del medio de transmisión y del índice de colisiones. La red se caracteriza por lo siguiente:

LONGITUD DEL MENSAJE

Los mensajes se dividen en pequeños paquetes para reducir así la cantidad de datos que se han de retransmitir después de las colisiones. Normalmente, el mensaje suele ser también bastante corto.

VOLUMEN DE TRAFICO

Los protocolos de contienda simple están pensados para redes con un tráfico bastante reducido; es decir, unas pocas estaciones que intentan hacer uso de la red al mismo tiempo. Un volumen de tráfico bajo implica que el número de estaciones conectadas es también bajo.

TEMPORIZACION

En la transmisión de conjuntos de bits en serie por una línea, tanto emisor y receptor utilizan el mismo tipo de reloj nominal, el receptor debe determinar de algún modo un reloj más exacto para decodificar los datos. Este es uno de los principales problemas de la comunicación de datos. En este caso, el receptor resincroniza su reloj con el flanco negativo de la transición (cambio) de uno a cero del bit de arranque, para después encontrar el centro del bit de arranque con esta nueva temporización. aunque el reloj del receptor sea ligeramente más rápido, no se provoca ningún error, porque el muestreo aún se produce dentro del tiempo de cada bit.

ENTRAMADO

El entramado es el siguiente paso en la temporización tras la sincronización de bits. En la sincronización de carácter, los bits de arranque y parada delimitan un carácter para el receptor. Este es el entramado que se utiliza en transmisión de datos asíncrona.

El código Morse tenía un número variable de elementos (puntos y rayas) para cada carácter, y estaba muy restringido (sólo incluía letras, números y unos cuantos signos de puntuación). El código de 5 bits tenía un número constante de elementos y unos cuantos caracteres especiales más, pero tampoco podía distinguir mayúsculas y minúsculas.

ACCESO MÚLTIPLE CON PROTECCIÓN DE PORTADORA CON DETECCIÓN DE COLISIONES (CSMA/CD).

El protocolo CSMA/CD requiere un dispositivo para "escuchar" antes de transmitir el mensaje. El dispositivo puede enviar el mensaje solamente cuando no se detecta ningún otro ruido en la línea. En caso de que los dos dispositivos comiencen a enviar un mensaje simultáneamente, se detectará la colisión y se detendrá la transmisión. Para poder recuperarse de esta situación, los receptores hacen lo siguiente. A medida que un receptor está transmitiendo un mensaje también recibe lo que se está programado. Si es lo mismo que está transmitiendo no hay problema sino detecta la colisión y vuelve a intentar después de transcurrido un periodo de tiempo aleatorio.

Encapsulado/Desencapsulado

Proporciona las direcciones de la fuente y destino y, calcula en el nodo emisor un campo para detección de errores y emplea el mismo campo en el nodo receptor para indicar si no figuro algún error.

Gestión del acceso al medio

Introduce las señales eléctricas en el canal, proporcionando el sincronismo adecuado y decodificar y codificar los datos.

Acceso al Canal

Introduce la señal física en el canal en el lado emisor y forma esa señal del canal en la parte receptora de la interfaz.

COMPUERTAS Y PROTOCOLOS POR DEMANDA

Otra opción para que los usuarios de una red de microcomputadora puedan conectarse a una computadora anfitrión, es el uso de una compuerta (**gateway**). Es sencillo de poner en práctica y es disponible en un gran cantidad de proveedores. Hoy en día existe una opción superior denominada Arquitectura de Protocolos por Demanda (DPA). Esta arquitectura permite que los usuarios con máquinas DOS gocen de las ventajas de disfrutar varios protocolos estándar en la industria. DPA carga automáticamente un protocolo cuando se necesita y lo descarga cuando su requerimiento pasó. DPA ha resultado muy cómoda y mucha gente dedicada a la conectividad opina que llegará a ser estándar en los sistemas operativos de red.

TIPOS DE PROTOCOLOS

A las reglas de interconectividad es la de protocolos de comunicación. En el mundo de la comunicación entre computadoras, las reglas comunes son los protocolos, permitiendo que todos los fabricantes colaboren entre sí y las interconexiones entre redes sean posibles.

Los protocolos han sido clasificados en dos tipos: **los propietarios y los abiertos**. Los propietarios son los que únicamente un fabricante usa, mientras que los abiertos están para todo aquel que así lo desee los incluya en sus desarrollos.

Desde luego que si cada fabricante insistiera en usar su propio protocolo, la interconexión de redes se haría sumamente compleja, de manera que la industria ha empezado a mostrar su preferencia por una pequeña selección de éstos, a los cuales se les denomina "estándar". Las redes de protocolos múltiples pueden lograrse, si hablamos en términos generales, existen formas fundamentales. La primera consiste en la utilización de compuertas (gateways) que traducen la información en línea al pasarla de un ambiente a otro. El segundo método es el de emplear un servidor de terminales o algún otro aparato que encapsule la información en el protocolo mientras se transmite.

Aquí hablaremos de ocho tipos de protocolos que aparecen en listados a continuación:

- OSI/Open System Interconnection
- TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol.
- XNS Xerox networking System
- DecNet
- NetBUIBIOS Extended User Interfase
- IPX Internetwork Packet Exchange
- NBP NetBIOS Protocol

MODELO OSI

Las computadoras que no pueden comunicarse con otras de su misma clase, y que son construidas por diferentes fabricantes, se denominan sistemas cerrados. El modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) permite la intercomunicación entre los sistemas sin considerar su tecnología o diseño. Convertir un sistema cerrado a uno abierto es agregar las funciones OSI en el componente de comunicación del sistema.

El modelo OSI ha sido adoptado por los principales fabricantes como el estándar para basar sus desarrollos futuros en cuestión de protocolos de comunicación.

MODELO TCP/IP (PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISIÓN / PROTOCOLO INTERRED)

El TCP/IP es un protocolo de capas desarrollado por el Departamento de Estados Unidos de Norteamérica al principio de la década de los 70's. Este protocolo es el estándar para las redes que contienen computadoras corriendo bajo el sistema operativo Unix.

Los protocolos de control (TCP) parecen estar en una biblioteca de rutinas de las cuales hacen uso las diferentes aplicaciones que las necesitan. De la misma manera puede verse a la parte IP como otra biblioteca de funciones que utilizan tanto el TCP como las aplicaciones.

Este protocolo asegura una transmisión confiable con sus métodos de detección y recuperación de errores, lo que es ideal para transferencias de archivos, aunque su velocidad no es lo más que se puede desear.

XNS (XEROX NETWORKING SYSTEM)

Este protocolo empezó a desarrollarse en 1975 en Xerox Corporation para servir en redes Ethernet. XNS se ha consolidado en un estándar por su modularidad y velocidad (más veloz que TCP/IP).

DECNET

Este protocolo es propietario y pertenece a Digital Equipment Corporation. Tiene gran aceptación en el mercado debido a la gran cantidad de máquinas que DEC ha puesto en el mercado, y por su compatibilidad con Ethernet. DEC, como fabricante, ha reaccionado rápidamente en el mercado dando al público lo que necesita, en lugar de esperar a que una nueva tecnología sea examinada y declarada estándar por alguna organización. Esto fue lo que ocurrió cuando DEC decidió por la adopción de Ethernet (1985) aún antes de que ésta llegara a ser el estándar que ahora es (IEEE 802.3).

Como se mencionó en punto de **protocolos y en modelos** podemos relacionar estos dos porque el uno, sin el otro no podría haber comunicación entre las microcomputadoras, ya que como existe una gran cantidad de fabricantes y cada uno realiza un protocolo con características similares y diferentes, buscando una mejor transmisión de información, así aunque fueran equipos con diferentes tipos de protocolos existen estándares, que adaptan la comunicación entre computadoras.

FACTORES DE EVALUACION DE PROTOCOLOS

Una especificación detallada de protocolos llenaría varios libros de fórmulas matemáticas muy complejas; aquí no vamos a tratar todas esas fórmulas, nos referiremos a descripciones algo más generales.

Cuando se selecciona un protocolo hay que tener en cuenta ciertos factores:

- .Longitud del mensaje: la extensión de los mensajes que se van a transmitir.
- .Volumen de tráfico: el número de mensajes que se pueden pasar.
- .Tamaño de la red: el tamaño que puede tener la red que va a usar el protocolo.
- .Rendimiento: las condiciones en que funciona bien el protocolo.
- .Carga: la capacidad necesaria para pasar mensajes de control.
- .Espera de acceso: si el protocolo proporciona o no estados de espera antes de que la estación pueda acceder a la red.
- .Fallos de estaciones: repercusión en la red si falla una estación.
- .Expansión: posibilidad del protocolo de acoplar fácilmente estaciones adicionales.

Tamaño de la red.

Cuanto más grande es la red, mayor es la posibilidad de que se produzcan colisiones. Las redes que utilizan protocolos de contienda simple tienen una limitación importante: el tiempo que tarda la señal en llegar a su destino y lo que tarda en volver la señal de "recibido" (o "no recibido").

Rendimiento.

Las redes que utilizan protocolos de contienda simple son más eficaces cuando trabajan con cargas entre bajas y medias. En estas condiciones el rendimiento es excelente. Con cargas muy altas, la red tiende a ser muy inestable y los tiempos de servicio aumentan considerablemente.

Carga.

Las redes que emplean el protocolo de contienda simple conllevan una gran carga, debido a las colisiones (lo cual implica la retransmisión del paquete) y a la necesidad de acusar el recibo del paquete.

Espera de acceso.

La espera para acceder a la red está generalmente en un término medio, pero esto siempre depende del tráfico; las esperas en condiciones de mucho tráfico, pueden ser bastante superiores de lo que la carga actual haría suponer.

Fallos de estaciones.

Puesto que el funcionamiento de la red no depende de que haya o no estaciones en la red, el fallo de una estación no afecta para nada al resto. Es muy difícil que el fallo de una sola estación pueda parar toda la red. En caso de que esto sucediese, el problema estaría en otra parte.

Expansión

Es relativamente fácil añadir una nueva estación o periférico, ya que lo único que hace falta es que ésta reconozca su dirección.

El protocolo que se utiliza en la biblioteca es el TCP/IP, ya que ocupamos el sistema operativo XENIX muy similar a UNIX, lo único que cambia son los equipos en donde se instala. Aunque lo que se menciona de que es lento, depende mucho del Hardware que se tiene.

4.2 CODIGOS DE COMUNICACION

4.2.1 CONCEPTO DE CODIGO

"Códigos: relaciones normalizadas o estandarizadas (acordadas previamente) entre elementos de la señal y caracteres. La idea de "tecla" es estándar. Los códigos que se usan en sistemas de comunicación de datos están definidos con anterioridad e incluidos en el equipo. Las únicas ocasiones en que el usuario necesitará tratar con códigos es cuando se interconecten dos máquinas (computadoras, impresoras, etc.) de fabricantes distintos".²¹

Caracteres. Son las letras, números, espacio, signos de puntuación y otros signos y símbolos de un teclado. (Recuerde que el carácter de espacio es tan importante como cualquier otro, aunque lo identifiquemos frecuentemente con "nada" y "blanco".) Por ejemplo, A 7# es una secuencia de cuatro caracteres. Los sistemas de comunicaciones utilizan además caracteres de control que no se imprimen, pero también deben ser codificados. Entre ellos el CR (Carriage Return, retorno de carro o tabular), pueden estar en el teclado, mientras que otros no lo estarán.

Elementos de la señal. Son los enviados por un canal de transmisión y que representan un carácter. Los puntos y rayas (o marcas y espacios) del código Morse son elementos de la señal, al igual que los unos y ceros de esta secuencia:

0100000101 0000001011 0111011011 0110001011

Este es el aspecto de A 7# al ser transmitido desde una computadora personal a otra computadora a una impresora. Veremos más adelante que este código es ASCII, con paridad par*, un bit de arranque y otro de parada.

Las definiciones de caracteres y elementos de la señal aclaran por qué máquinas y personas necesitan modos diferentes de representar la información, las personas reconocen caracteres impresos por su aspecto rápidamente y con precisión, pero es caro y difícil que una máquina haga lo mismo. Por otra parte, las máquinas pueden manipular con facilidad cadenas de elementos de señal con dos valores como marcas y espacios o unos y ceros, mientras que es difícil que una persona lo haga con precisión.

4.2.2 EBCDIC

"Cuando surge una necesidad clara de normalización, las normas pueden aparecer de dos modos: un fabricante en solitario (especialmente uno dominante) puede definir una norma para sus productos, y es posible que el resto de la industria le siga. Esto es lo que hizo IBM. Creó el código de 8 bits EBCDIC, que puede representar 256 caracteres. Probablemente el mundo estaría más tranquilo si el EBCDIC se hubiera convertido en norma, ya que incluye suficiente número de caracteres diferenciados para permitir casi cualquier representación. Sin embargo, sólo IBM y firmas que construían equipos compatibles con IBM adoptaron el EBCDIC".²²

21.-Vaquero Antonio, Informática Glosario de términos y siglas Diccionario inglés Español- Español Ingles, Mc Graw Hill, 1985, pág 287
22.-IBIDEM, pag 74

4.2.3 ASCII

"American Standar Code for Information Interchange (código estándar americano para intercambio de información, (también llamado USASCII)). Un sistema de codificación de información estándar de 7 bits, que asigna un número de 0 a 127 a cada una de las letras minúsculas y mayúsculas del alfabeto, números, caracteres especiales y caracteres de control. Se suele añadir un octavo bit, pero su uso está menos estandarizado. En aplicaciones de telecomunicaciones, a menudo el octavo bit es un código de paridad calculado, generalmente par. Internamente, los PC utilizan el conjunto de caracteres IBM, que usa 8 bits para mostrar 256 caracteres, símbolos, espacios, y nulos. Este conjunto de caracteres se utiliza ampliamente en pequeñas computadoras y terminales, y permite transmitir datos entre distintos equipos usando 8 bits y sin paridad." ²³

4.2.4 BAUDOT

El código Baudot y sus derivados fueron la base de las comunicaciones durante casi medio siglo, pero sin duda dejaban mucho que desear. La industria periodística notó que la falta de diferenciación entre mayúsculas y minúsculas era problemática, por lo que ideó un código de seis bits que diferenciara mayúsculas y minúsculas. Fue un claro ejemplo de la necesidad generalizadas de que las comunicaciones modernas precisaban de un código que pudiera representar todos los caracteres imprimibles y además dejara sitio para comprobar errores. El código debería permitir decodificar sin tener la certeza de haber recibido correctamente transmisiones anteriores, y también habría de permitir decodificación automática. Quizá lo más importante era que se necesitaba que el nuevo código fuera versátil.

Durante la década de los 60's se desarrollaron un buen número de códigos de transmisión. La mayoría se han quedado por el camino, excepto los tres principales: uno de 5 bits (Alfabeto Internacional número 2 de CCITT, Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía, que aún se usa en transmisión télex; EBCDIC (Extended Binary-Coded-Decimal Interchange Code; en castellano, código de intercambio extendido de decimal codificado en binario), usado principalmente para comunicaciones síncronas en sistemas anexas a computadoras que tienen una gran capacidad; y el ASCII (Código Normalizado Americano para el Intercambio de Información) definido por el ANSI (Instituto Nacional Americano de Normalización) en los Estados Unidos y por el ISO (Organización Internacional de Normalización) en todo.

BAUDIO.-Es una unidad de medida de la velocidad de modulación en una línea; indica el número de símbolos que se pueden transmitir por segundo en una línea. El número de símbolos por segundo puede diferir del número de bits por segundo, dado que un símbolo puede representar varios bits.

BAUD (RATE).-Velocidad de transmisión (DIGITAL). Capacidad de transmisión de un canal digital de comunicaciones; la velocidad de transmisión se mide en BAUDS que generalmente corresponden al número de bits por segundo que puede manejar un canal. Sin embargo, desde un punto de vista técnico, los bauds se refieren a la velocidad física de conmutación de un canal digital de comunicaciones. Cuando mediante el empleo de técnicas especiales de comunicación se transmite un número de bits por segundo superior a la velocidad de transmisión del canal, la equivalencia entre Bauds y bits por segundo deja de ser válida.

23.- C. Devorak John, "Telecomunicaciones para Pc", Mc Graw Hill, 1992, pág 740.

4.3 TRANSMISION DE DATOS

El término "transmisión de datos" se refiere al proceso de transporte de los datos de un punto a otro. Las redes son sistemas de comunicación diseñados para enviar datos del punto de origen al punto de destino.

Dos son los principios básicos que gobiernan el funcionamiento de un sistema de comunicaciones: primero, el sistema está ahí para transferir información de un punto a otro. Todos los servicios disponibles en el sistema están diseñados para facilitar este intercambio de información. Segundo, el receptor ha de comprender el mensaje; si éste no es capaz de entenderlo, lógicamente la comunicación no puede tener lugar.

4.3.1 , 4.3.2 TRANSMISIÓN SERIE Y PARALELO

Los datos se transfieren entre computadoras y terminales mediante cambios de corriente o tensión en un cable o canal. Tales transferencias se llaman "en paralelo" si se traslada un grupo de bits a la vez sobre varias líneas; o "en serie", si los bits se trasladan de uno en uno sobre una única línea.

En transmisión la serie, los bits se transmiten cada vez más sobre su único cable. En transmisión en paralelo, cada bit de un grupo se traslada por su propio cable y se trasladan todos los bits del grupo a un tiempo.

4.3.3 TRANSMISION ASINCRONA

Los sistemas de comunicaciones asincrónicas se desarrollaron antes que los sistemas electrónicos; por tanto, se utilizaban sistemas electromecánicos. El problema con estos sistemas era sincronizar el funcionamiento de dos dispositivos electromecánicos (motores), uno en cada extremo de la línea, cuya velocidad no era ajustable fácilmente. Los problemas de temporización y entramado se solucionaron sincronizando cada carácter mediante el flanco del bit de arranque, que debía ser el primer bit de la línea. No obstante, si la diferencia de velocidades de los motores era excesiva, el tiempo para la captura del bit aumentaría con cada bit sucesivo, hasta que el muestreo del último bit de dato recibido perteneciente a ese carácter fuera incorrecto.

La transmisión asincrónica es la más común en comunicación de datos sencillamente porque hay más aplicaciones para terminales de baja velocidad y pequeñas computadoras suelen utilizar otros métodos aparte del asincrónico. Esto se debe a la gran penalización suplementaria del 20 por 100 asociada a los códigos de arranque y parada; en otras palabras, dos (los bits de arranque y parada) de entre los diez bits transmitidos son de control, en vez de ser para información. Esto no es un problema en sistemas de tiempo compartido, en que se invierte más tiempo en mirar a la pantalla y pensar que en transmitir, pero sería un fuerte recargo en la transferencia de un fichero de 500 000 caracteres (4 millones de bits) a 9600 bps.

Este es el método de transmisión usado en teleimpresoras y terminales ASCII, con velocidades de transmisión permitidas muy bajas, inferiores a 1 200 bps (bits por segundo).

Un realiad el problema es en transferencias tan grandes de información al comprobar los errores. El usuario de tiempo compartido comprueba sus propios errores de entrada y salida al mirar a la pantalla y vuelve a teclear o pide la retransmisión de secciones que contienen errores. Es claramente impracticable una actuación similar en largas transferencias de ficheros que se producen a grandes velocidades y a menudo sin operadores presentes.

4.3.4 TRANSMISION SINCRONA

El método usado para solucionar estos y otros problemas de transmisión de gran volumen de datos a alta velocidad recibe el nombre de transmisión sincrónica. En ella no se usan bits de arranque y parada. Los caracteres se envían en grupos llamados bloques, con caracteres de sincronización especiales colocados al comienzo del bloque y en su interior, para asegurar que se producen suficientes transmisiones de 0 a 1 y de 1 a 0 para que el reloj receptor permanezca correcto. Se efectúa la comprobación de errores automáticamente sobre el bloque entero. Si se produce algún error, entonces se retransmite todo el bloque. Esta técnica también conlleva una penalización suplementaria (nada es gratis), pero el suplemento es muy inferior al 20 por 100 % en bloques con más de una docena escasa de caracteres.

En comunicación de datos, tanto la temporización de bit como el entramado son necesarios para mantener la sincronización y decodificar adecuadamente. La temporización de bit suele llevarse a cabo cronometrando los bits. El entramado se efectúa, generalmente, insertando con esa única intención bits o caracteres especiales en el flujo de datos.

Además de los métodos de transmisión asíncrona y sincrónica para llevar a término la temporización en el receptor, hay actualmente un tercer método llamado transmisión "asíncrona". Se usa esta técnica en muchas redes de computadoras modernas. Presenta una temporización controlada por la red en lugar de por el DCE o el DTE, como ocurre en transmisión sincrónica y asíncrona.

Para optimizar el uso de las líneas de telecomunicación, se debe permitir que fluyan por ellas varios canales de comunicación, se utilizan dos tipos de dispositivos: **los multiplexores** y **los concentradores**.

El multiplexor es la base de la comunicación, porque de él se realizan la gran cantidad de particiones de información entre el servidor y sus nodos. Sin la multiplexación no se podría coordinar a quien le toca comunicarse con el servidor.

Velocidades típicas 2 400, 4 800, 9 600 y 19 200 bps.

4.4 TERMINALES DE DATOS

4.4.1 TERMINALES NO INTELIGENTES FRENTE A TERMINALES INTELIGENTES

Son realmente pocos las terminales no inteligentes que aún se fabrican; prácticamente todas las terminales de CRT fabricadas son controladas por microprocesador, lo que hace que sean terminales activos según nuestra definición.

4.4.2 TERMINALES ASCII

En la industria informática, el término "terminal de presentación ASCII" suele hacer referencia a un terminal de CRT que funciona sin controlador separado, utiliza el código ASCII y transmite y recibe datos asíncronos. Este término se originó con los terminales de CRT (Teletipos de cristal) llamados a sustituir a los terminales de teleimpresora Teletype ASR 33/55; y todavía se describe a los terminales ASCII como compatibles con teletipos. Se utilizan los terminales ASCII para aplicaciones diversas, desde unidades que hacen poco más que emular una teleimpresora (o que emulan otro terminal de CRT, como el ADM-3, que emula una teleimpresora), hasta los terminales de edición con pantalla dividida en 132 columnas, que disponen de varias páginas de almacenamiento en memoria electrónica.

Los terminales de CRT tienen tres características comunes: 1) un teclado que puede generar un juego de códigos de caracteres alfanuméricos completo; 2) un monitor de CRT que puede visualizar los caracteres del juego de códigos; y 3) capacidad para enviar y recibir datos, por medio de líneas de comunicación, a una computadora principal remoto. **Los terminales de CRT pertenecen a una de estas tres categorías generales: no inteligentes, inteligentes y programables por el usuario.** Por supuesto, hay solapamientos entre las categorías, pero las definiremos de este modo:

Los terminales no inteligentes son compatibles con los teletipos y ofrecen una limitada cantidad de funciones; a veces solamente teclar y visualizar. Son los menos costosos, pero a menudo la diferencia de precio con los terminales activos es pequeña comparada con la diferencia de prestaciones.

Los tipos de terminales anteriores nos llevan a elegir los CRT programables, ya que de estos podemos realizar una serie de modificaciones desde la terminal y configurarla para las necesidades que uno necesita, para que exista una buena intercomunicación entre el servidor con la terminal.

4.5 FORMAS DE TRANSMISION DE INFORMACION

En la **figura 6** vemos las tres formas de transmisión y que son importantes al instalar un emulador de terminal en un sistema multiusuario, conectamos a un sistema mainframe o al transmitir información vía modem.

4.5.1 Simplex. La transmisión de datos se realiza en un único sentido, desde una estación emisora a una estación receptora. Ejemplo de ello son las estaciones de recolección de datos terminales de visualización instalados en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos, etc., para la información de los horarios, este modo de transmisión es el menos utilizado.

4.5.2 Semiduplex o half-dúplex. Se denomina así al modo de transmisión en el que el envío de datos se realiza en ambos sentidos, pero no simultáneamente, (Esto es, sólo se recibe o sólo se envía). Es el modo más utilizado, por permitir comunicación en ambos sentidos a un coste reducido.

4.5.3 Dúplex o full-duplex. Mediante este modo se establece la comunicación de datos a través de la línea de teleproceso en ambos sentidos simultáneamente, lo que permite una mayor agilización de las operaciones de recepción de datos y envío de resultados. En todas las redes digitales esto se logra mediante dos pares de alambres. En las redes analógicas se logra dividiendo el ancho de banda de la línea en dos juegos de frecuencias; uno para el envío y otro para la recepción.

A pesar de ser el más eficiente, no es el más utilizado, debido al costo superior que implica el uso de equipos y redes de telecomunicación más complejos.

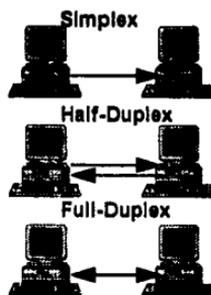


Figura 6. Formas de Transmisión de datos.

4.6 MEDIOS DE TRANSMISION DE DATOS

4.6.1 BANDA BASE

Los diseñadores de redes locales han adoptado ampliamente técnicas de transmisión de banda base, porque no es necesario el uso de modems y por que la señal se puede transmitir a alta velocidad.

Banda base "significa que la señal no está modulada y, por tanto, esta técnica no es muy adecuada para transmisiones a larga distancia ni para instalaciones sometidas a un alto nivel de ruidos e interferencias." 24

La técnica de banda base es especialmente adecuada en la transmisión a corta distancia. Un canal que trabaje en modo de banda base utiliza todo el ancho de banda, por lo que, en un determinado momento, sólo puede transmitir una señal.

4.6.2 BANDA ANCHA

Esta técnica consiste básicamente en modular la información sobre ondas portadoras analógicas. Varias portadoras pueden compartir la capacidad del medio de transmisión mediante técnicas de multiplexación por división de frecuencia. El ancho de banda depende de la velocidad a la que se vayan a transmitir los datos.

Cuando se emplee el sistema de banda ancha para transmitir datos, es preciso el uso de modems para modular la información. Los modems utilizados en las redes de banda ancha son dispositivos muy complejos, pues han de realizar funciones de modulación/demodulación y de transmisión/recepción.

4.6.3 TIPOS DE CABLES

Los medios de transmisión de banda base son el cable de par trenzado y el cable coaxial de banda base. Los medios de transmisión de banda ancha son el cable coaxial de banda ancha y el cable de fibra óptica.

24. José Félix Rábago: "Conceptos básicos, Ediciones Anaya Multimedia, pág. 76

FACTORES DE EVALUACION DE LOS CABLES					
	Par trenzado	Par trenzado blindado	Coaxial de banda base	Coaxial de banda ancha	Fibra óptica
anchura de banda	Baja	Bajo	Moderada	Alta	Muy Alta
Fiabilidad de transferencia de datos	Baja	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Posibilidad de interferencias	Alta	Moderada	Moderada	Baja	Ninguna
Seguridad de transmisión	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta
Longitud	Baja	Moderada	Moderada	Alta	Muy Alta
Instalación	Sencilla	Sencilla	Difícil	Muy difi.	Moderada

Tabla 3. Tabla comparativa de cables (Obtenido del libro "A fondo: Redes de Area Local, Ed. Anaya Multimedia".

4.6.3.1 CABLE DE PAR TRENZADO

Es el cable que se utiliza normalmente en las instalaciones telefónicas y para conectar terminales de Télex. Desde el comienzo de la era de la computadora, este cable se ha utilizado para conectar terminales y otros equipos de transmisión de dato de poca velocidad, a la computadora central.

Factores de evaluación

Aplicación

Es más apropiado para aplicaciones de punto a punto donde hay dispositivos de baja velocidad y de poca demanda.

Restricciones

Restringe el número de estaciones conectadas a la línea y limita la distancia a un solo edificio.

Topología

bus, estrella y en anillo

Ventajas

- Su extendido uso en otros tipos de comunicaciones (teléfonos).
- Costo de cable e instalación barato.

4.6.3.2 CABLE COAXIAL

4.6.3.2.1 CABLE COAXIAL DE BANDA BASE

El cable transporta una sola señal digital a una velocidad de transmisión muy alta, 10 ó 12 megabits por segundo. La frecuencia de transmisión es relativamente baja. Los bits se ponen directamente en el cable sin modulación alguna.

Aplicación

Se puede utilizar en muchas de las instalaciones donde se usa cable de par trenzado.

Restricciones

Limita la distancia entre estaciones y el número de éstas.

Ventajas

Mayor resistencia a las interferencias y un mejor rendimiento que el cable de par trenzado y a un costo ligeramente más alto.

4.6.3.2.2 CABLE COAXIAL DE BANDA ANCHA

Puede transportar entre 50 y 100 canales de televisión, o miles de canales de voz y de datos a baja velocidad, entre 9.2 y 50 kilobits por segundo.

Aplicación

Aplicaciones de alta frecuencia, de banda ancha y alta velocidad. Restricciones el costo del sistema hace del cable coaxial sea poco práctico para redes pequeñas.

Topología

La topología de cable de banda ancha es muy flexible. La tecnología actual sugiere usar este tipo de cable para las configuraciones en estrella o en árbol.

4.6.3.3 FIBRA ÓPTICA

Se caracteriza por su altísima velocidad de transmisión, y por su no menos elevadísimo costo, tanto de los materiales como de su instalación. El estándar de redes locales es el llamado FDDI y está normalizado por ANSI con en el estándar X3T9.5. Entre sus características más importantes destacan su velocidad de transmisión de 100 Mbps y topología doble anillo redundante, así como los 2 kms de distancia máxima entre estaciones y un máximo de 500 estaciones.

Fibra óptica

Las señales luminosas se transmite a través de un cable compuesto de fibra de vidrio. Los segmentos del cable han de estar alineados para que la señal pase de un segmento al siguiente, debido a que la luz tiende a desplazarse de forma ondulada, en vez de línea recta como podría pensarse.

Aplicación

Sirve perfectamente para sistemas que necesitan efectuar transmisiones de datos y video a velocidad muy alta, a distancias muchos mayores que permiten otros tipos de medio de transmisión.

Restricciones

No resulta importante en instalaciones pequeñas donde el costo es un factor importante.

Topología

Es más conveniente en una configuración en estrella o en anillo.

Los cables más utilizados actualmente en las redes locales es el cable coaxial con conectores RJ45 y el par trenzado con conectores RJ11, en los sistemas multiusuarios UNIX el más usado por su bajo costo es el par trenzado. La viabilidad de uno u otro dependerá del presupuesto y cuestiones técnicas para su instalación.

4.6.3.4 MICROONDA

Otro de los medios populares de transmisión de datos es la microonda, con el uso de línea de señal de transmisión de datos a través de la atmósfera. Donde estas señales no pueden ser curvadas alrededor de la tierra existen estaciones de repetición (usualmente, antenas altas colocadas en las montañas, torres y edificios) son posicionadas aproximadamente a una distancia de 30 millas para continuar la transmisión. La transmisión en microonda ofrece rapidez, costo efectivo y fácil implementación. Desafortunadamente, existen algunos problemas reales con interferencia en transmisión de microondas, por ejemplo interviene los edificios altos interfiriendo en la señal.

La información se transmite por el aire mediante ondas electromagnéticas. Tiene la ventaja de que no se necesita un enlace físico y que el ancho de banda del aire es prácticamente ilimitado. No obstante, es necesario un enlace visual entre los puntos emisor y receptor, por lo cual, debido a la orografía terrestre, su separación máxima ronda los 50 km, salvo que se instalen repetidores intermedios que reciban la señal desde el emisor y la remitan hacia el receptor.

4.6.3.5 SATÉLITE

La transmisión por satélite está suspendida en el espacio a 22,300 millas de la tierra. Los componentes básicos de la transmisión satelital son las estaciones terrestres, las cuales reciben y mandan señales, y un componente del satélite llamado radiofaro de respuesta. El radiofaro de respuesta recibe la transmisión de una estación terrestre, amplificando la señal, cambiando la frecuencia y retransmitiendo los datos para que los reciba la estación terrestre. Estos procesos de transmisión se llevan a cabo en pocos segundos.

Via Satélite

Consiste en la utilización como repetidor, en un enlace por microondas, de un satélite artificial geostacionario. Esto permite alcanzar grandes distancias al salvar la orografía terrestre, aunque existe el inconveniente de que los cambios atmosféricos pueden afectar la transmisión. En los centros de información, la información vía satélite son utilizados para videoconferencias, como aula de clases, proyección de películas educativas extranjeras.

4.7 PROCESO DE COMUNICACION DE DATOS

4.7.1 HOST

Es un servidor de archivos e impresoras, el cual controla y monitorea un sistema multiusuario o red, generalmente es la computadora de mayor capacidad y velocidad.

En esta computadora se realizarán todos los procesos y movimientos cuando se encuentra en forma de multiusuario, ya que los demás equipos funcionan como terminales tontas, cuando funciona el host como otro tipo de sistema más abierto (LAN) la definición varía, ya que las terminales cambian a computadoras que tanto realizan funciones al host o ella misma realiza procesos independientes.

4.7.2 MULTIPLEXACION

La multiplexación permite que varios usuarios compartan el mismo canal, asignando cierto tiempo o cierta frecuencia a cada uno de ellos. La multiplexación es un método que permite que varios usuarios compartan el mismo equipo básico de transmisión y recepción, ya sea asignando turnos (multiplexación en el tiempo) o bien utilizando gamas de frecuencia que no se solapan (multiplexación en frecuencia).

Esta función se realiza con un dispositivo llamado multiplexor con las siguientes características:

1.-Dispositivo que multiplexa una información. Tiene tantas entradas como bits del registro que contiene la información a transmitir y tantas salidas como número de líneas de transmisión.

2.- Circuito combinacional que sirve para seleccionar ciertas configuraciones de entrada de acuerdo con unas entradas de control y presenta la salida adecuada.

4.7.2.1 DIVISION DE FRECUENCIA (FDM)

Algunos sistemas utilizan el multiplexado por división en frecuencia(FDM). Con este mecanismo el espectro total del canal se divide en subcanales que se asignan a los distintos usuarios, los cuales pueden enviar por ellos todo el tráfico que deseen, dentro del sector espectral asignado. Este método presenta dos inconvenientes principales. Por un lado es necesario utilizar gran parte de la banda disponible como banda de seguridad para evitar que los canales adyacentes se interfieran. Por otra parte , si existen usuarios que no transmiten constantemente, se desperdicia gran parte del ancho de banda, ya que muchos subcanales permanecen vacíos.

4.7.2.2 DIVISION DEL TIEMPO

Otro sistema es el multiplexado por división temporal (TDM), en el cual el que se divide es el espectro temporal, y se asignan a los usuarios ranuras o intervalos de tiempo sobre el canal de comunicación. La principal limitación de este mecanismo es similar a la del FDM: como la capacidad del canal se asigna previamente a cada usuario potencial, el canal se desaprovecha si hay usuarios que no se transmiten con regularidad.

4.7.3 MODOS DE OPERACION DE TERMINAL

Los modos de operación de terminal es aplicado cuando se utiliza una microcomputadora como PC y como terminal conectado a un servidor de una red local o a un HOST de un sistema multiusuario.

4.7.3.1 MODO PC

El modo PC es cuando se utiliza la microcomputadora como un sistema monousuario.

4.7.3.2 TERMINAL

El modo terminal es cuando se esta conectado mediante un programa de comunicaciones a un servidor de red, compartiendo los programas y periféricos de la red en modo multiusuario.

Las formas de comunicación en un servidor de archivos bajo red local es mediante una tarjeta de red, un cable conectado a la red, software de red y una computadora, en cambio en un sistema multiusuario es necesario, una terminal o en su defecto una computadora personal pero con un software emulador (Procomm Plus, TinyTerm u otro) y un cable como se muestra en la figura 7.

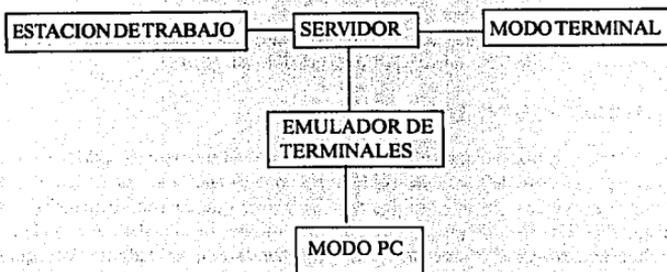


Figura 7. Modos de conexión a un servidor.

Por lo expuesto en el capítulo, el conocimiento teórico de los elementos de comunicación en las redes locales y multiusuarios nos permiten aprovechar mejor los recursos e integrar diversos dispositivos para lograr un mejor desempeño en nuestro sistema de información a desarrollar.

Si el líder después de realizado el diagnóstico de la institución elige un sistema multiusuario va a encontrar que tiene que integrar software de comunicaciones, protocolos y dispositivos que analizamos en este capítulo. Si elige una red local, los fundamentos no varían mucho, solamente tiene que identificar tarjetas de red y configurar las estaciones de trabajo pero desde el servidor de archivos.

Los programas de comunicaciones, integrados o no en el sistema operativo nos permiten comunicarnos entre sistemas operativos, como ejemplo tenemos;

DOS - RED LOCAL (NOVELL NETWARE, LAN MANAGER)

DOS - SISTEMA MULTIUSUARIO (UNIX/XENIX)

Esto es, pasar de modo terminal conectado al servidor de la red local o multiusuario, a PC normal con un sistema operativo monousuario como DOS.

La metodología que nos permitirá integrar y controlar los recursos de hardware, software, humanos, servicios en un nuevo sistema es la **dirección y gestión de proyectos**, la cual veremos en el capítulo siguiente.

5.0 DIRECCION Y PLANEACION DE PROYECTOS

5.1 DEFINICION DE PROYECTO

Un proyecto es un cierto número de tareas relacionadas en forma compleja, para lograr un objetivo. Es un trabajo que se realiza una sola vez, que es único, en gran escala y tiene duración limitada y bien definida.

Bajo los anteriores planteamientos podemos definir que un proyecto es una operación de envergadura y complejidad notables, de carácter no repetitivo, que se acomete para realizar una obra de importancia.

5.2 CARACTERISTICAS DE LOS PROYECTOS

Dado que los proyectos son actividades no continuas, relevantes, que tienen características distintivas, Jaime Pereña Brand nos señala claramente las características más importantes:

a) El proyecto es una obra de importancia y trascendencia, pues supone un esfuerzo notable para la entidad que lo lleva cabo porque requiere inversiones cuantiosas, al mismo tiempo está encaminado a producir un resultado de gran entidad y trascendente para la organización, institución o la sociedad.

b) El proyecto requiere la aportación de medios importantes en cantidad y calidad, tanto humanos como materiales. Es preciso, generalmente poner en juego recursos muy diversos y variados. La gestión de coordinación de los recursos es complicada, y se incrementa por el hecho de que los diferentes recursos no se necesitan de una forma estable, cada recurso se necesita en momentos determinados y entidades exactas, siendo una de las condiciones de éxito que la intervención de cada recurso sea oportuna, lo que sólo es posible mediante serios esfuerzos de planificación y control.

c) El proyecto es discontinuo, tiene un comienzo y un final predeterminados y se trata de una actividad esporádica que no tiene carácter repetitivo.

d) El proyecto está en continua evolución y se caracteriza por un notable dinamismo derivado de su carácter de operación inusual tendiente a crear algo nuevo.

e) A lo largo de la vida del proyecto es necesario tomar muchas decisiones para hacer progresar y avanzar la operación, pero esas decisiones son generalmente irreversibles. En algunos casos la decisión puede no ser tan irreversible, pero la marcha atrás suele hacerse a costa de importantes perjuicios económicos o en detrimento de los plazos de terminación del proyecto.

f) Es frecuente, si el proyecto es de gran envergadura, que esté sometido a fuertes influencias externas que el entorno social, político o económico ejercen, de forma que los responsables de su ejecución pueden verse incapaces de dominar algunas de las variables que resultan esenciales para el éxito del proyecto y aunque se trabaje en forma correcta en los aspectos técnicos o gerenciales.

g) Existe si el proyecto es trascendental, un factor de riesgo que hay que considerar, su gestión resulta compleja, es inusual y esta sometido a fuertes influencias externas, no es de extrañar que pueda finalizar en ocasiones en un fracaso estrepitoso." ²⁵

Todo proyecto tiene una fecha de inicio y fecha de término bien definido, dependiendo del carácter interno o externo del cliente . Existen dos tipos de proyectos:

a) Proyectos Externos : son los que encargan clientes a entidades ajenas a la institución. El cliente es la compañía que se encarga del proyecto. En estos casos generalmente el cliente no cuenta con los recursos humanos y técnicos para llevar a cabo el proyecto por sí misma.

b) Proyectos Internos : son los que una entidad acomete para sí misma. El cliente es la institución interna que realiza el proyecto. En estos casos generalmente la institución cuenta con recursos humanos y técnicos para llevar a cabo el proyecto con éxito. **La automatización del CID Acatlán es un proyecto interno**

Todo proyecto tiene tres aspectos diferentes (Gestión, Técnico y Humano), y se genera por la necesidad del cliente que desea realizar una obra u obtener determinado resultado, ver **Figura 8.**

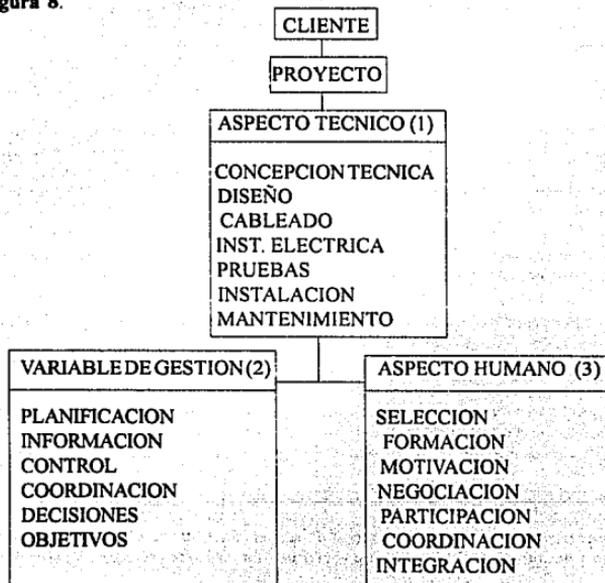


Figura 8. Los tres aspectos de un proyecto

²⁵ Perea Brand Jaime. "Dirección y Gestión de Proyectos", Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid España, 1991, pp. 8-8

Todo proyecto debe primero analizarse y diseñarse, luego ver los aspectos técnicos y humanos para realizar el proyecto y resolverlo.

(1) Todo proyecto tiene una dimensión técnica que es necesario conocer y desarrollar adecuadamente, y que depende de la naturaleza de la operación. Por ello será siempre imprescindible contar en el proyecto con los conocimientos adecuados para resolver el problema en cuestión.

(2) El proyecto se puede gestionar bien o mal y de él depende en gran medida el éxito o el fracaso, al menos en términos de costo y plazo, ésta es llamada variable de gestión y es el catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente.

El aspecto de gestión involucra la planeación, dirección, control y toma de decisiones que harán que el proyecto avance o retroceda. Para un manejo óptimo del proyecto, es recomendable el uso de administradores de proyectos por computadora, entre las herramientas más importantes están los siguientes:

- 1) Microsoft Project para WINDOWS Ver 3.0. de Microsoft Corp.
- 2) SuperProject para MSDOS y WINDOWS de Computer Associates Int.
- 3) Time Line para WINDOWS Ver 6.0 de Symantec Corp.

Estos programas nos ayudan en la planificación y control. Microsoft Project tiene una mejor ayuda en línea, CA Superproject tiene un excelente desempeño. Time Line tiene la mejor tecnología, sin embargo el más recomendable si no se es un profesional es **Microsoft Project** ya que ofrece las capacidades mínimas para la organización y control de un sistema, es por ello que fue usado en el control del desarrollo del sistema de Automatización del CID.

(3) El proyecto tiene también una dimensión humana que está siempre presente y puede condicionar el éxito o fracaso de la operación. El proyecto es un complejo entramado de relaciones personales, donde se insertan muy diversos intereses, en algunos casos contrapuestos o al menos dispares o con diferentes puntos de vista, todos son necesarios y tienen algo que aportar al proyecto, pero conseguir que su aportación sea positiva, convergente y coordinada es una tarea de gran dificultad.

En la planificación es importante tener en consideración ciertos principios o condiciones básicas para el proyecto. ²⁶

1) Atención concentrada

El personal asignado al proyecto debe tener dedicación y atención concentrada, esto es tener el 100% del tiempo asignado a la concreción de los objetivos, dado que el proyecto supone un compromiso complejo, inusual y de importancia.

²⁶ *Ibidem*, pág. 15

2) Mantenimiento de las actividades de rutina

Al iniciar un proyecto se deben mantener las actividades de tipo continuo sin variación; el proyecto que es transitorio se debe llevar a la par con el trabajo diario de la empresa u organización. Para lograr esto es necesario que se sigan los siguientes principios básicos.

A) Es imprescindible la existencia de una cabeza única, el jefe o director que dirija e impulse el proyecto, siendo responsable de la consecución de los objetivos del mismo.

La función principal del jefe del proyecto es dirigir el equipo de que dispone para alcanzar los objetivos del proyecto.

Entre las funciones importantes que debe realizar el jefe del proyecto están :

- Colaborar con la institución en la definición y conclusión de los objetivos del proyecto.
- Planificar el proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a utilizar, los plazos y los costos previstos.
- Dirigir y Coordinar los recursos afectos al proyecto.
- Mantener permanentemente las relaciones externas del proyecto: clientes, proveedores, organismos.
- Tomar las decisiones necesarias para garantizar el avance del proyecto e impulsar su progreso constantemente.
- Seguimiento del proyecto y mantenimiento de las informaciones necesarias para conocer en todo momento la situación en relación con los objetivos establecidos.
- Adoptar medidas correctoras pertinentes para poner remedio a las desviaciones que se detecten.
- Responder ante clientes y superiores de la consecución de los objetivos del proyecto.
- Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurren circunstancias que así lo aconsejen.

Entre las diversas actividades importantes que realiza el Jefe de proyecto están :

- a) Concreción de los objetivos
- b) Resolución de incidencias
- c) Relaciones con el cliente o institución
- d) Preparación y programación
- e) Control de resultados

- f) Control del equipo
- g) Impulso y toma de decisiones

B) Es necesario adscribir al proyecto un equipo suficiente en número y con las adecuadas capacidades profesionales para dar respuesta a las diferentes especificaciones a cumplir.

C) El equipo del proyecto deberá aportar una dedicación en tiempo y esfuerzo ajustada a las necesidades técnicas y a los objetivos del proyecto.

D) La gestión del proyecto se apoyará en el uso de ciertas técnicas de gestión adaptadas a las circunstancias; técnicas de planificación, de organización y de control.

Una vez tomado en cuenta los anteriores principios es necesario identificar bien al **cliente**, ya que es una figura imprescindible hasta el punto de poder ser un elemento condicionante del éxito o del fracaso final de la operación, según cumpla o no adecuadamente su papel.

Entre las funciones que debe seguir la institución, y que el jefe de proyecto debe ver que se cumplan están:

1.- **Fijación de los objetivos del proyecto.** Debe cumplir con su papel esencial de explicar lo que quiere, adoptar las decisiones que permitan precisar el contenido y finalmente

2.- **Aprobar los objetivos que se hayan establecido en el proceso de negociación con los encargados de desarrollar el proyecto.**

3.- **El cliente tomará normalmente la decisión de iniciar el proyecto.**

4.- **Durante la ejecución del proyecto, el cliente debe realizar un seguimiento suficientemente cercano de la evolución del mismo, de su grado de avance y del nivel de consecución de los objetivos.**

5.- **En caso de modificación a los límites por diversas circunstancias, la renegociación de los objetivos del proyecto, el cliente toma un papel activo y decisivo para aprobar los nuevos límites y compromisos económicos.**

6. **A la finalización del proyecto el cliente debe recibir el proyecto y aprobar su realización, se deberá comprobar si se ha producido el resultado pactado y si se han alcanzado los niveles de calidad adecuadas.**

7. **El cumplimiento de las obligaciones financieras pactadas, en caso de proyectos externos.**

8. **Colaboración con el jefe de proyecto en la identificación y fijación de los objetivos del proyecto.**

5.2.1 LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto deben de estar definidos con anterioridad y con un grado suficiente de claridad y precisión. El objetivo del proyecto es siempre triple; **resultado final, costo y plazo.**

El primer objetivo es el **resultado final del proyecto**, consistente en la obra que se desea realizar y que supone el origen y justificación del proyecto, por lo que **puede considerarse el objetivo más importante y significativo.**

El objetivo de costo en el caso de proyectos externos suele estar definido y tener un grado de rigor bastante grande.

El plazo es el objetivo que más fácilmente se deteriora y se convierte, por tanto el que hay que seguir más de cerca y el que mejor mide el grado de calidad de la gestión del proyecto.

Los tres objetivos del proyecto son inseparables y forman un sistema en el que cada modificación de una de las partes afecta a las restantes. Sólo puede hablarse de éxito en la gestión del proyecto cuando se alcanza el triple objetivo: terminar el proyecto, al costo previsto y en el plazo acordado.

FASES DEL PROYECTO

Todo proyecto tiene tres grandes etapas:

- . Fase de Planificación.
- . Fase de Realización o ejecución
- . Fase de Entrega o puesta en marcha

Es importante identificar claramente al cliente y en el caso de proyectos externos es necesario generalmente presentar una oferta al cliente y lograr la adjudicación del contrato en competencia con otras empresas o personas. (Ver **Figura. 9**)

PROYECTO INTERNO

1. Análisis del Proyecto
2. Determinación de las opciones existentes.

PROYECTO EXTERNO

1. Elaboración de la oferta.
2. Adjudicación del Contrato.

FASE DE PLANIFICACION

3. Selección de la opción más conveniente : planificación del sistema.

3. Planificación detallada del proyecto.

4. Planificación detallada del trabajo a realizar.

FASE DE REALIZACION

5. Desarrollo y realización 4. Desarrollo y realización.

FASE DE ENTREGA O PUESTA EN MARCHA

Figura 9. Las fases básicas de un proyecto.

Las características importantes que debe cumplir la oferta en los proyectos externos son

a) Incluir una solución técnicamente correcta, viable y coherente con las necesidades del cliente.

b) Concretar suficientemente las especificaciones técnicas que habrá de respetar la obra y que permitirán controlar su calidad.

c) Contemplar todos los datos importantes que el cliente precisa para poder tomar una decisión: calidades, plazos, costos, formas de pago, aportación a efectuar por el propio cliente, servicio postventa, garantías.

d) Identificar con claridad los compromisos que se adquieren mutuamente.

Para lograr lo anterior es necesario respetar al menos los siguientes principios:

· Captar bien el interés y la necesidad del cliente.

· Hacer una oferta clara, atractiva para el cliente, bien concebida y presentada, completa.

· Dedicar el tiempo y el cuidado precisos para garantizar la calidad de la oferta.

· Sintonizar con el interés y la mentalidad del cliente

· Destacar las ventajas de nuestra propuesta y los aspectos positivos que puedan interesar al cliente.

· Aportar todos los elementos que puedan enriquecer la oferta y dar confianza al cliente: esquemas, ejemplos de sistemas, referencias.

Una vez adoptada la decisión de iniciar el proyecto es necesario, nombrar al jefe de proyecto y al resto de los órganos de supervisión y control y pasar a la negociación y definición de los objetivos del proyecto.

A partir de ese momento se inicia la fase de preparación y planificación del proyecto, una vez iniciada la ejecución propiamente dicha del proyecto será necesario poner en marcha ciertos dispositivos de información y control que deberán permitir conocer en todo momento la situación del proyecto en relación con los objetivos establecidos y tomar las medidas de corrección oportunas que garanticen que el proyecto está permanentemente orientado a la consecución de los mismos y que el jefe de proyecto mantiene el control de su evolución. (Ver Figura 10)

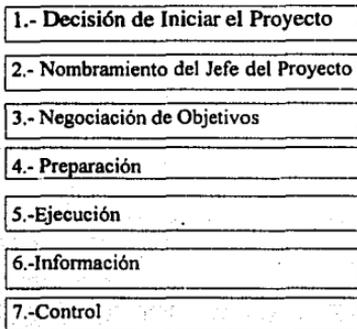


Figura 10. Las fases de gestión del proyecto ²⁷

5.3 ORGANIZACION Y PREPARACION DE PROYECTOS

La fase de preparación es la más importante después del nombramiento del jefe de proyecto, los objetivos del proyecto deben de estar identificados y definidos en su triple vertiente de objetivos de resultado, costo y plazo.

Para analizar y definir las funciones y responsabilidades de los diversos actores y participantes en el proyecto se usará el **gráfico lineal o matriz de responsabilidad**, que es una matriz o cuadro de doble entrada con el siguiente contenido:

* En las filas de la matriz se recogen las diferentes decisiones o actividades principales que es necesario realizar para el desarrollo del proyecto.

* En las columnas figuran los distintos actores u órganos con responsabilidad y capacidad para tomar decisiones dentro del proyecto.

* En las intersecciones de las filas y columnas se indica el grado de autoridad o poder de cada actor en cada tipo de decisión, utilizando para ello unas claves previamente determinadas.

27. *Ibidem*, p.44 20

La matriz de responsabilidad es un instrumento muy útil para facilitar y clarificar la definición de funciones en la gestión de proyectos.

Una de las primeras y más importantes misiones del jefe de proyecto es la identificación y descripción de las actividades que es necesario acometer y desarrollar para llegar al resultado deseado. Es una tarea difícil y "a priori", o sea desconociendo lo que ocurrirá en la realidad.

Se trata de hacer una relación de las diversas actividades y tareas a ejecutar, intentar no olvidar ninguna que pueda ser importante y asegurar su utilidad para el proyecto global.

La realización de todas las actividades y tareas identificadas es, a la vez, requisito necesario y suficiente para lograr el resultado final que el proyecto persigue. La enumeración de las actividades no es suficiente, sino que ha de ir acompañada de una descripción concreta que permita comprender su razón de ser, su contenido, el resultado esperable y las condiciones de ejecución.

LOS RECURSOS

La realización de las actividades tiene que ir acompañada de la descripción de los recursos a emplear en cada una de las actividades. Para el desarrollo de cada actividad será necesario disponer de los recursos idóneos en cantidad y calidad. Tanto recursos humanos como materiales. Para cada una de las actividades identificadas se debe prever:

- Qué tipo de recursos se van a usar
- En qué cantidad
- Durante cuánto tiempo

Esto es, hay que estimar naturaleza del recurso x cantidad x tiempo. La calidad de las estimaciones dependerá directamente de la capacidad y experiencia del jefe de proyecto y de la mayor o menor familiaridad en realizar ese tipo de proyectos. Es necesario establecer el encadenamiento más lógico y conveniente entre las diversas actividades a realizar.

LOS PLAZOS Y LOS COSTOS

El costo total de una actividad resultará de multiplicar la cantidad de horas a consumir por el costo unitario de cada recurso. El costo total del proyecto será la suma del costo de todas las actividades. Si habíamos calculado el plazo de realización de cada actividad en función de los recursos empleados y hemos establecido el encadenamiento lógico de las actividades, el plazo total del proyecto resultará del camino más largo que definan las actividades.

Planificar es imprescindible porque los proyectos son complejos y los recursos son limitados. Se tienen que armonizar dos tipos de elementos muy diferentes entre sí:

* **De un lado tenemos los proyectos, frecuentemente no uno sino varios, cada uno de los cuales tiene sus propios objetivos, los que no siempre están definidos con total precisión pero, en cualquier caso, como hemos visto, son de naturaleza triple y de consecución no fácil. Cada proyecto tiene su cliente, que suele ser exigente porque para él "su proyecto" es el más importante.**

* **De otra parte, tenemos los recursos disponibles que son siempre:**

-**LIMITADOS** : Nadie dispone de recursos infinitos. En muchos casos, además de limitados, son escasos, porque no son suficientes para ejecutar todos los proyectos previstos.

-**COSTOSOS** : Todo recurso tiene un costo, aunque a veces se quiera desconocer este hecho cuando se trata de recursos internos incluidas en partidas fijas de gastos de personal; costo que gravita sobre el proyecto en la medida que éste los utiliza.

-**RIGIDOS** : Los recursos están siempre afectados de una importante dosis de rigidez, uno de los aspectos más condicionantes a la hora de planificar un proyecto.

El líder del proyecto tiene que planificar todos estos elementos y considerarlos para definir los alcances y limitaciones del proyecto. Ver **Figura 11**

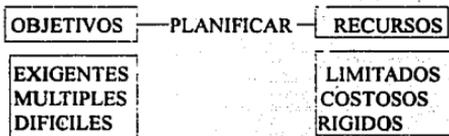


Figura 11. Elementos a planificar

Planificar es intentar compaginar esos dos tipos de elementos tan heterogéneos entre sí, buscar la mejor combinación posible de todo el conjunto de variables, a sabiendas de que casi nunca se llegará a una solución ideal. Rara vez tendremos todos los recursos deseables en cantidad y en óptima calidad, y además en el momento oportuno. La planificación es siempre un compromiso entre objetivos y recursos, compromiso inestable al que se llega mediante múltiples tanteos y tras numerosas concesiones de las partes afectadas.

La planificación es una herramienta para la gestión y la toma de decisiones, nos permitirá controlar el desarrollo del proyecto.

5.4 TÉCNICAS DE PLANIFICACION, SEGUIMIENTO Y CONTROL

Una planificación de proyectos, eficaz y de calidad, debe producir siempre dos Diagramas de Gantt diferentes: **El Gantt de actividades y el Gantt de recursos** que incluirá en las filas los diferentes recursos disponibles.

El primero corresponde más al ámbito de responsabilidad del jefe de proyecto; el segundo por el contrario estará principalmente en el campo de gestión del director funcional, de quien dependen los recursos. Ambos deben estar coordinados por la planificación.

La planificación de los proyectos presenta, por tanto, varias características

-Se traduce o refleja en dos gráficos de Gantt: Gantt de Actividades y Gantt de recursos.

-Es el resultado de probar diversas simulaciones o combinaciones posibles de actividades y recursos.

-Es dinámica, ha de ser constantemente seguida y frecuentemente actualizada.

-Es necesario apoyo informático para su tratamiento.

Otra herramienta útil es el grafo, el cual plantea la resolución de dos elementos imprescindibles en toda planificación:

-Qué actividades se prevee realizar, representadas por vértices identificados con las letras de la A a la K

-En qué orden se prevee ejecutarlas, lo que se expresa en el grafo mediante arcos.

La gran utilidad de esta técnica se obtiene cuando el grafo se le añade una información esencial: el plazo de tiempo previsto para la realización de cada una de las actividades. Se conoce como camino a una secuencia de arcos, tal que el extremo final de cada arco coincide con el extremo inicial del siguiente. La longitud o plazo de duración de un camino es la suma de las longitudes o tiempos de los arcos que componen dicho camino.

Cuando se trata de la planificación de proyectos, no se puede elegir entre diferentes caminos, ya que se supone que todas las actividades que figuran en el grafo son necesarias y, por tanto, han de ser realizadas, la duración total del proyecto viene determinada por el camino más largo, que toma el nombre de camino crítico.

-El camino crítico determina la duración total del proyecto, uno de sus elementos esenciales, y permite, por tanto, comprobar si la planificación efectuada es o no coherente con los objetivos del proyecto. Si el camino crítico no da respuesta al objetivo de plazo establecido, será necesario estudiar otras planificaciones alternativas.

-El camino crítico está formado por un grupo de actividades, que también reciben el calificativo de críticas, y cuyo control es extremadamente importante porque cualquier retraso de una actividad crítica supone también un retraso de la misma duración en el proyecto completo e, inversamente, un acortamiento de una actividad crítica puede suponer una reducción del plazo global, todo ello a condición de que sean respetadas las previsiones de tiempo del resto de las actividades.

-Por el contrario, el eventual acortamiento de una actividad no crítica no produce ningún efecto sobre el plazo global del proyecto, ni el alargamiento de una tarea no crítica supone ningún retraso en la finalización del proyecto, a no ser que sea tan grande que la tarea se haya vuelto a su vez crítica.

-Cuando el proyecto es de gran dimensión y se compone de un gran número de actividades suele ser muy difícil, si no imposible, seguir con atención todas las actividades. El camino crítico permite atender con mayor cuidado a las actividades que, por ser críticas o porque podrían hacerse críticas con facilidad, presentan un riesgo más elevado de afectar negativamente al plazo total de realización del proyecto, y vigilar más superficialmente otras actividades que aparentemente resultan menos preocupantes.

LAS HOLGURAS

Las actividades que no pertenecen al camino crítico se dice que son actividades que tienen holgura. El correcto uso de las holguras es de gran interés para la gestión de proyectos, algo que a veces se olvida al destacar excesivamente la importancia de las actividades críticas. Las actividades con holgura pueden desplazarse en el tiempo, adelantarse o retrasarse, dentro de los márgenes establecidos por el tamaño de la holgura, para realizarlas en el momento que resulte más conveniente. Ello permite ajustar la planificación de la forma más conveniente, tener en cuenta los objetivos de los diversos proyectos que puedan concurrir en el tiempo y buscar el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles, y todo ello sin tener que alterar el camino crítico que es lo que podría perjudicar al objetivo de plazo.

En lugar de atribuir una única estimación de tiempo, se atribuyen a cada actividad tres estimaciones diferentes:

- El tiempo pesimista: p
- El tiempo más probable: m
- El tiempo optimista: o

El tiempo esperado (e), que será el utilizado principalmente para la planificación, se obtendrá al calcular la media ponderada de los tres tiempos anteriores como sigue:

$$e = \frac{o+4m+p}{6}$$

La utilización de este sistema de estimación de tiempos presenta dos ventajas muy importantes:

- * Una ventaja psicológica que facilita a muchas personas la tarea de planificación por resultar menos arriesgado y más acorde con la realidad de los proyectos el suministrar tres tiempos para cada actividad.

- * Una ventaja técnica derivada de aplicar los principios de la estadística y el cálculo de probabilidades, lo que permite mejorar la calidad de las previsiones de plazo. El disponer de tres tiempos por actividad permite calcular la media y la desviación típica de los diferentes valores y, al aplicar la teoría de la curva de Gauss, calcular la probabilidad de que cada tarea tiene que ser finalizada en una determinada fecha.

El control y seguimiento del proyecto sólo es posible si previamente se ha hecho una definición de los objetivos del proyecto con suficiente claridad y concreción y consiste en comparar lo que acontece en realidad con lo que anteriormente se había previsto y tomar las decisiones que, en la medida de lo posible, permitan reenderezar la situación y corregir las desviaciones que se hayan producido, con el ánimo permanente de poner los medios para lograr los resultados deseados.

CONTROL DE CALIDAD

El objetivo más importante del proyecto es el resultado o calidad porque es el que refleja el deseo original del cliente que ha dado lugar a la concepción y decisión de acometer la operación. El control de la calidad sólo es posible si se parte de unas especificaciones claras, previamente definidas, y compartidas por todas las partes. El control de la calidad es, ante todo comparar la obra que se está ejecuta con dichas especificaciones y comprobar si se están respetando o si existen diferencias significativas.

La calidad debe tener calidad funcional y no calidad intrínseca o en abstracto. La calidad es siempre un concepto relativo que depende de unas especificaciones determinadas. El control de calidad sólo será eficaz si, además de todo lo anterior, es preventivo y se realiza en los momentos preventivos.

SELECCION

El primer paso necesario para garantizar la calidad del trabajo es seleccionar adecuadamente el equipo que va a colaborar en el proyecto.

FORMACION

El jefe de proyecto tiene la enorme responsabilidad de formar a su equipo, imponer una metodología eficaz de gestión de proyectos y velar permanentemente por el cumplimiento de los objetivos.

MOTIVACION

La preocupación por la calidad se transmite también al motivar a los miembros del equipo, lo que implica una actividad constante de control y de gestión.

CONTROL DE LOS PLAZOS

La forma de realizar el seguimiento y control de los plazos del proyecto es análoga: la raíz del control es la existencia de una buena planificación previa en que se hayan identificado las actividades a realizar, los recursos a emplear, los plazos de cada actividad y la situación en el tiempo de dichas actividades. Aparte de este aspecto operativo del control de los plazos, hay que destacar otra recomendación de enorme importancia para mejorar la calidad de la planificación y permitir un eficaz control posterior: se trata de la identificación de los **hitos o puntos de control**. Los hitos de control son una de las ayudas de valor inestimable para el éxito del proyecto, debiendo establecerse tantos como sean necesarios para garantizar que todas las tareas se encuentran controladas y que la detección de las desviaciones existentes se efectúa con la debida prontitud.

CONTROL DE LOS COSTOS

Se parte del presupuesto elaborado con carácter previo como resultante de la valoración económica de los recursos que se previa utilizar en cada una de las actividades y se mantiene una información sobre los costos reales a fin de poder desencadenar las acciones correctoras pertinentes. La esencia del control de los costos del proyecto es poder conocer con suficiente prontitud y fiabilidad los costos producidos, a ser posible para cada una de las actividades.

COSTOS EXTERNOS

Los costos externos son en general los más fácil de conocer y tratar porque se reflejan casi siempre en una factura o documento de cargo formal y oficial.

En el caso del control de los plazos, también conviene mantener la información sobre el presupuesto original y las previsiones actualizadas a partir de los datos actuales. Así, podemos distinguir en el control de costos diversas informaciones que en conjunto permiten disponer de una visión completa y de un control eficaz.

- Presupuesto original.
- Nuevo presupuesto autorizado.
- Gastos comprometidos hasta la fecha.
- Facturas contabilizadas.
- Parte de la obra realmente ejecutada.
- Costo final previsto.

COSTOS INTERNOS

Los costos internos más importantes son los correspondientes a la mano de obra; existe una tendencia innata a considerar que se trata de gastos generales y fijos que de todas formas están incluidos en la masa general de la nómina de la compañía, por lo que su control resulta casi superfluo. La solución es bastante simple y conocida: crear un documento o parte de actividad que permita facturar a los proyectos los tiempos dedicados por los diversos técnicos implicados.

En definitiva se trata de saber si el costo real de una determinada actividad ha sido el que inicialmente se había previsto y si consumimos recursos en una cantidad menor, igual o superior a lo planificado.

5.5 DOCUMENTACION DEL PROYECTO

La documentación del proyecto debe respetar dos condiciones principales:

Que existan o se diseñen algunos documentos para contener y conservar determinadas informaciones que son necesarias para la buena gestión del proyecto.

Que se disponga de un sistema simple y eficaz de archivo que permita tener acceso a la información precisa para la gestión del propio proyecto y que sea también explotable para la gestión de otros proyectos.

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD

La elaboración de la matriz de responsabilidades es adecuado para identificar qué personas o puestos de trabajo han de intervenir en un proyecto.

5.5.1 DESCRIPCION DE PROYECTO

La finalidad del documento es tener una visión clara y sintética del marco general de actuación, de los objetivos básicos del proyecto y de los límites establecidos. Se creará en las fases iniciales del proyecto.

5.5.2 DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

El documento de descripción de actividad incluirá datos como los siguientes:

El responsable de la actividad, los resultados que debe aportar, su duración estimada, cuáles recursos se prevé emplear (naturaleza, cantidad y tiempo), los costes estimados para la actividad y las fechas previstas para la ejecución.

Este documento es de gran interés para la calidad de la planificación a efectuar, y es base de partida para las tareas posteriores de seguimiento y control.

El conjunto de actividades a realizar, ya debidamente ordenado, se reflejará en un planeamiento(planning) con indicación de fechas y duraciones, ya sea un gráfico Gantt(ver cap.8), ya sea en forma de cuadro de actividades y tiempos.

Se trata de un documento imprescindible, aunque pueda revestir, porque refleja el desarrollo del proyecto en el tiempo y es el elemento esencial para la planificación y posterior control de uno de los objetivos esenciales del proyecto, el plazo; objetivo que, por otra parte, es de los más sensibles y el que primero se deteriora, como ya se dijo en su momento.

5.5.3 RED DE ACTIVIDADES

La red de actividades es el conjunto de actividades del proyecto y sus relaciones unos con otros.

5.5.4 PLANNING DETALLADO

El planning (flujo) detallado es el diagrama de Gantt y la ruta crítica del proyecto nos describe a detalle el proyecto su planificación a detalle.

5.5.5 CUADRO DE RECURSOS Y PRESUPUESTO DE COSTOS

De la descripción de actividades emana también la identificación de los recursos a emplear en las diversas etapas del proyecto, otro aspecto esencial por la incidencia que tiene sobre el coste de la operación y por dificultades que siempre entraña el disponer de los recursos necesarios en el momento oportuno.

Documento que recoja el coste previsto para cada actividad y para el conjunto del proyecto, indicando la prioridad prevista a fin de poder gestionar adecuadamente los aspectos de naturaleza financiera.

5.5.6. ACTA DE REUNION

En primer lugar, en el trabajo del proyecto se produce siempre un gran número de reuniones en las que en muchos casos podrán tomarse decisiones importantes para la marcha del proyecto. No interesa recoger todo lo que se dijo, relevante o irrelevante. **Lo único que debe recoger el acta es el resumen de las decisiones y conclusiones relevantes para la marcha del proyecto.** El acta ha de ser breve y reflejar sólo decisiones y acuerdos importantes, pero no olvidando en ese punto ninguna de las informaciones significativas, entre las que destacará casi siempre qué persona ha sido designada para ejecutar la decisión que se ha acordado.

5.5.7. DIARIO DE ACTIVIDADES

Durante la ejecución del proyecto, se producirán un sinfín de incidencias y hechos que conviene recordar, porque tienen un interés o significación en el desarrollo del proyecto.

5.5.8. PARTE DE TIEMPOS FRACTURADOS

Servirá de base al seguimiento que el jefe de proyecto ha de realizar sobre la utilización de los recursos de que dispone y sobre los costes de cada actividad, ante todo en lo que se refiere a los costos de mano de obra, frecuentemente los menos controlables y denominados.

Es también un documento importante para la relación con los directores de la línea, dueños de los recursos aportados a los diversos proyectos e interesados en conocer la dedicación, actividad y disponibilidad de su personal.

5.5.9 PROPUESTA DE MODIFICACION

El dinamismo del proyecto o los deseos del cliente obligarán o aconsejarán, en muchos casos, introducir modificaciones en algunos de los aspectos previstos, ya sea la relación de las actividades, su orden de relación, los recursos a emplear, los subcontratistas, etc.

Este documento es particularmente necesario y trascendental cuando la modificación afecta a los límites u objetivos generales del proyecto.

5.5.10 INFORME DE AVANCE

JEFE DE PROYECTO:

Una de sus misiones es rendir cuentas sobre la evolución del proyecto, informar periódicamente a sus superiores, al cliente y a los grupos de control que pudiesen haber sido instituidos para este fin.

Es muy conveniente que esa información tenga una periodicidad prefijada, y un contenido también preestablecido para garantizar que no falta ninguna información.

PARTE DE INCIDENCIAS

Pueden surgir hechos aislados que, por su trascendencia o urgencia, conviene poner en conocimiento de forma inmediata.

5.6 ESTUDIO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

El estudio de viabilidad y factibilidad lo componen tres estudios :

(1) Comprobar si el proyecto es técnicamente factible.

(2) Establecer la viabilidad operativa, para esto es necesario consultar a los usuarios del sistema para ver si la solución propuesta satisface sus necesidades y si puede encajar en la operación del sistema actual.

(3) Comprobar la viabilidad económica del proyecto

5.7 TEORIA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION

5.7.1 CONCEPTO DE SISTEMA

Un sistema es un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar algún objetivo. El objetivo de un sistema es la razón de su existencia.

Actualmente dentro del desarrollo de sistemas, la calidad del software es uno de los principales objetivos, la calidad garantiza en gran medida la aceptación del sistema.

El aseguramiento de la calidad del software se divide en dos partes, según afirma Raymon Rubey:

1) El control de calidad orientado al producto; el cual nos permite asegurar que el software entregado al usuario esté libre de fallas y satisfice sus necesidades.

2) Ingeniería de la calidad del software orientado al proceso; el cual nos permite establecer técnicas y herramientas que garantizan el desarrollo eficiente y libre de fallas del software.²⁸

Las razones para la calidad del software se deben a los requerimientos del cliente, responsabilidad legal y costo-eficacia. El software para que tenga calidad debe ser :

- 1.) Confiable.
- 2.) Correcto
- 3.) Exacto
- 4.) Eficiente
- 5.) Manejable

Además debe ser factible a mejora (mantenible), para esto debe ser :

- 6.) Entendible
- 7.) Modificable
- 8.) Comprobable
- 9.) Portable

Al aplicar las características anteriores nos permiten contrarrestar:

- (1) Baja productividad
- (2) Desfazamientos en la calendarización de proyectos de Automatización
- (3) Productos no funcionales

La Ingeniería del Software utiliza a las Matemáticas para analizar y certificar algoritmos, a la Ingeniería para estimar costos y definir requerimientos, a la administración para monitorear progresos, así, la meta de la Ingeniería del Software es generar un software menos costoso y más confiable y solidificar las bases teóricas en cada programa desarrollado.²⁹

²⁸. Rubey R. Raymond. "Software Quality Assurance", SofTech, Inc., Ohio, pág 2.
²⁹. Fairley R. Richard. "Ingeniería de Software", McGraw-Hill, pág 120

5.8 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades de analistas, diseñadores y usuarios que necesitan llevarse a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información; incluye la investigación preliminar, la recopilación de datos y la determinación de requerimientos, el desarrollo del prototipo, diseño del sistema, el desarrollo del software, la prueba de los sistemas y la puesta en marcha.

El ciclo de vida de los sistemas es un enfoque por etapas de análisis y diseño, el cual postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios.

La planeación del proceso de desarrollo de un producto de programación comprende varias consideraciones importantes. La primera es definir un modelo para el ciclo de vida del producto. Este ciclo incluye todas las actividades requeridas para definirlo, desarrollarlo, probarlo, entregarlo, operarlo y mantenerlo, esto permite una mejor administración, asignación de recursos, control de costos y calidad del producto.

El modelo de fases divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos. Se necesitan recursos para terminar los procesos de cada fase, y cada una de ellas se efectúa mediante la aplicación de métodos explícitos, herramientas y técnicas. Las fases son análisis, diseño, instrumentación, pruebas y mantenimiento.

5.8.1 ANALISIS

El análisis es el proceso de examinar una situación de la organización con la intención de mejorarla mediante nuevos procedimientos o métodos. Analizar en forma gráfica la entrada de datos a la empresa, los procesos y la salida de la información.

El análisis consta de dos subfases: Planeación y definición de requisitos

Las actividades principales durante la planeación se resumen en el cuadro siguiente. La comprensión del problema del cliente, estudio de factibilidad, desarrollo de la estrategia de solución recomendada, determinación de los criterios de aceptación, y planeación del proceso de desarrollo. Los productos de Planeación son la Definición del sistema y el Plan del proyecto.

PLANEACION DE UN PROYECTO DE PROGRAMACION

Para la definición del problema es necesario:

- 1.-Desarrollar un enunciado definitivo del problema por resolver. Incluir una descripción de la situación actual, restricciones del problema y de las metas que se lograrán. El enunciado del problema debe emplear terminología del cliente.

2.-Justificar una estrategia de solución computarizada para el problema.

3.-Identificar las funciones por realizar, las restricciones, el subsistema de equipo electrónico, el subsistema de producto de programación, y el de personal.

4.-Determinar los objetivos y requisitos en el nivel del sistema para el proceso de desarrollo y los productos finales.

5.-Establecer criterios de alto nivel para la aceptación del sistema.

Para el desarrollo de una estrategia de solución es deseable:

6.-Esbozar varias estrategias de solución, sin considerar las restricciones.

7.-Realizar un estudio de factibilidad para cada estrategia

8.-Recomendar una estrategia de solución, indicar porque se rechazan las otras.

9.-Desarrollar una lista de prioridades para las características del producto.

En la planeación del proceso de desarrollo, sería adecuado:

10.-Definir un modelo de ciclo de vida y una estructura organizacional para el proyecto.

11.-Planear las actividades de administración de la configuración, control de calidad y validación.

12.-Determinar las herramientas por fase, técnicas y notación por utilizar.

13.-Establecer estimados preliminares de costo para el desarrollo del sistema.

14.-Establecer un programa preliminar para el desarrollo

15.-Establecer estimados preliminares de personal.

16.-Desarrollar estimados preliminares de recursos de computo necesarios para operar y mantener el sistema.

17.-Preparar un glosario de términos.

18.-Identificar fuentes de información, y referirse a ellas a lo largo del plan del proyecto.

FORMATO DE LA DEFINICION DEL SISTEMA

- 1) Definición del problema
- 2) Justificación del sistema
- 3) Metas del sistema y del proyecto
- 4) Restricciones del sistema y del proyecto
- 5) Funciones que se proporcionarán (equipo/programación/personal)
- 6) Características del usuario
- 7) Ambientes de desarrollo/operación/mantenimiento
- 8) Estrategia de solución
- 9) Prioridades para las características del sistema
- 10) Criterios del aceptación del sistema
- 11) Fuentes de Información
- 12) Glosario de términos

El Plan del proyecto contiene el modelo del ciclo de vida que se utilizará, la estructura organizacional del proyecto, la programación preliminar del desarrollo, estimados preliminares de costos y recursos, así como de personal, herramientas y técnicas que se utilizarán, y estándares que se seguirán.

FORMATO DEL PLAN DEL PROYECTO

- 1) Modelo del ciclo de vida
- 2) Estructura organizacional
- 3) Requisitos preliminares de personal y recursos
- 4) Programación preliminar del desarrollo; Redes PERT/Gráficas de Gantt
- 5) Estimado preliminar de costos
- 6) Mecanismos de supervisión y control del proyecto
- 7) Herramientas y técnicas que se emplearán
- 8) Lenguajes de Programación
- 9) Requisitos de Pruebas
- 10) Documentos de apoyo necesarios
- 11) Formas de demostración y entrega
- 12) Programación de entrenamiento y materiales
- 13) Plan de instalación
- 14) Consideraciones de mantenimiento
- 15) Método y tiempo de entrega final
- 16) Método y tiempo del pago
- 17) Fuentes de Información

Durante la fase de planeación, los estimados de costos y la programación del trabajo serán preliminares, puesto que usualmente no es posible realizar estimaciones precisas sin haber realizado algo del diseño, los estimados de costos son, por tanto inevitablemente preliminares. Los estimados preliminares se preparan durante la fase de planeación, su redefinición se presenta en la revisión final del diseño, distintas estimaciones, que representan una clase de capacidades, pueden mostrarse en cada una de las revisiones, de esta manera el cliente y el encargado del desarrollo negociarán un producto para que sea eficiente en términos de costo.

La definición de requisitos se refiere a la identificación de las funciones básicas del componente de programación en un sistema de equipo/personal/programación.

5.8.1.1 IDENTIFICACION DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS

En esta primera etapa del ciclo de desarrollo de los sistemas, el analista se involucra en la identificación de los problemas, de las oportunidades y de los objetivos. La primera etapa requiere que el analista observe de forma objetiva lo que ocurre en una empresa. Las oportunidades son aquellas situaciones que el analista considera que pueden perfeccionarse mediante el uso de los sistemas de información computarizados. La identificación de objetivos también es un componente importante de la primera fase.

5.8.1.2 DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

Para identificar los requerimientos de información dentro de la institución se pueden utilizar diversos instrumentos:

- * El muestreo.
- * El estudio de los datos y formas usadas por la organización.
- * La entrevista.
- * El cuestionario.
- * La observación de la conducta de quien toma las decisiones, así como de su ambiente.
- * El desarrollo de prototipos.

Esta etapa sirve para elaborar la imagen que el analista tiene de la organización y de sus objetivos.

5.8.2 DISEÑO

El diseño es el proceso de planeación de un nuevo sistema dentro de la organización para reemplazar o complementar el existente.

El análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer y cómo alcanzar el objetivo; para ello es necesario comprender la forma en que trabaja el sistema actual, sólo después de recabar todos los datos se puede comenzar a definir cómo y dónde se puede beneficiar un sistema de información basado en computadora y que sirva a todos los usuarios del sistema.

El analista usa la información que recopiló con anterioridad y elabora el diseño lógico del sistema de información, diseña procedimientos precisos de captura de datos, con el fin de que los datos que se introducen al sistema sean los correctos. El analista diseña accesos efectivos al sistema de información, mediante el uso de las técnicas de formas y pantallas.

El diseño de la interfaz con el usuario. La interfaz conecta al usuario con el sistema, lo cual es de suma importancia.

El diseño de los archivos o la base de datos que almacenara aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizada es fundamental para cualquier sistema de información. Se diseña la salida en pantalla o impresa hacia el usuario, de acuerdo con sus necesidades de información.

El diseño se refiere a la identificación de los componentes de la programación (funciones, flujos de datos y almacenamiento), especificar las relaciones entre ellos, la estructura de la programación, y mantener un registro de las decisiones, para proporcionar un documento base para la instrumentación. **El diseño se divide en estructural y detallado.**

El diseño estructural: comprende la identificación de los componentes de la programación, su desacoplamiento y descomposición en módulos de procesamiento y estructuras de datos conceptuales, y la especificación de las interconexiones entre componentes. **El diseño detallado** se refiere a como empaquetar módulos de procesamiento, y como instrumentar los algoritmos, las estructuras de datos y sus interconexiones.

Este diseño se relaciona con la adaptación de código existente, modificación de algoritmos estándar, invención de nuevos algoritmos, diseño de representaciones de datos e integración del producto final. El diseño detallado no es igual que instrumentación. El primero está muy influido por el lenguaje de programación, pero no tiene que ver con aspectos sintácticos del mismo o con un nivel de detalle en la evaluación de expresiones y estatutos de asignación.

Los pasos para el control de un proyecto son :

- 1.-Definición del problema
- 2.-Justificación del sistema
- 3.-Se prepara una especificación de requisitos para la producción de software, definiendo con claridad y precisión cada requerimiento, las interfaces externas hacia el equipo otros programas y el personal. Cada requisito se debe definir de manera que pueda verificarse con un método como inspección, demostración, análisis o pruebas.

FORMATO PARA LA ESPECIFICACION DE REQUISITOS PARA LA PRODUCCION DE SOFTWARE

Sección 1. Panorama del producto y resumen

Sección 2. Ambientes de desarrollo / operación / mantenimiento

Sección 3. Interfases externas y flujos de datos

Despliegues al usuario / formato de informes

Resumen de comandos del usuario

Diagramas de flujos de datos de alto nivel

Fuentes y destinos lógicos de datos

Almacenamientos lógicos de datos

Diccionario lógico de datos

Sección 4. Especificaciones funcionales

Sección 5. Requisitos de operación

Sección 6. Condiciones de excepción / manejo de excepciones

Sección 7. Subconjuntos iniciales y prioridades de instrumentación.

Sección 8. Modificaciones y mejoras previstas

Sección 9. Criterios de aceptación

Pruebas funcionales y de operación

Estándares de documentación

Sección 10. Guías de diseño (sugerencias y restricciones)

Sección 11. Fuentes de información

Sección 12. Glosario de términos

4.-Se prepara una versión preliminar del plan de verificación del software que establece los métodos que se usarán y los resultados que se obtendrán en la verificación de cada requisito definido en la especificación para la producción de software .

BOSQUEJO DEL PLAN DE VERIFICACION DEL SOFTWARE

Sección 1. Requisitos que se verificarán

Sección 2. Plan de verificación del diseño

Sección 3. Plan de pruebas de código fuente

Sección 4. Criterios de terminación de pruebas

Sección 5. Plan de verificación de documentos

Sección 6. Herramientas y técnicas que se utilizarán

5.-Se realiza una revisión de los requisitos de software para asegurar la consistencia entre la **Definición del sistema, el Plan del proyecto, la Especificación de los requisitos para la producción de software, el Plan de verificación del software y el Manual del usuario preliminar.**

Los participantes en esta revisión (y de la revisión de la factibilidad del proyecto) son: El equipo de análisis y planeación, representantes del cliente, el grupo de desarrollo del producto y el grupo de control de calidad. Las metas principales de esta revisión son el acuerdo de todos en la terminología; interpretación uniforme de las especificaciones, y la exposición de áreas de problemas. Después de una revisión preliminar de requisitos, el equipo de análisis y planeación trabaja con el cliente, el equipo de desarrollo, y de control de calidad para resolver los problemas. Una vez que las características principales se han establecido, se lleva a cabo una revisión final de requisitos y se genera un documento aprobado formalmente por la organización del cliente y del equipo de desarrollo. En muchas ocasiones estos documentos constituyen un contrato para el desarrollo del producto, los cambios futuros en los requisitos sólo se pueden efectuar por solicitud escrita del cliente y aprobación del equipo de desarrollo o viceversa.

6.- El equipo de diseño que puede ser o no el mismo que el del análisis, genera la especificación del diseño de software en dos etapas, primero el documento de diseño estructural, y en seguida, después de una revisión preliminar del diseño; el documento del diseño detallado.

CONTENIDO DE UNA ESPECIFICACION DE DISEÑO ARQUITECTONICO

- Diagramas de flujo de datos del producto
- Descripción conceptual de estructuras y bases de datos
- Nombres, unidades, y otros atributos de los elementos de datos
- Nombre y descripción funcional de cada módulo
- Especificación de interfases para cada módulo
- Estructura de interconexión entre módulo
- Interconexiones entre módulos y estructuras de datos
- Resfricciones de tiempo
- Condiciones de excepción

CONTENIDO DE LA ESPECIFICACION DEL DISEÑO DETALLADO

Descripción física de estructuras y bases de datos.

- Especificación de diccionario para todos los elementos de datos
- Algoritmos detallados para cada módulo que se generara.
- Adaptaciones necesarias para el código existente que será reutilizado.
- Técnicas específicas de programación necesarias para resolver problemas especiales.
- Procedimientos de inicio.
- Pruebas por autorización y manejo de excepciones.
- Empacado de módulos en la instrumentación física.

7.- Se lleva a cabo una revisión del diseño preliminar para evaluar la consistencia respecto a la especificación para la producción de software. Se puede necesitar más de una revisión para resolver los problemas, y se requiere una aprobación final del administrador del proyecto.

8.-Después del diseño detallado, se realiza una revisión crítica, cuyo propósito es determinar si se acepta la Especificación del diseño de software; la revisión requiere autorización del administrador del proyecto.

9.-Durante la fase de diseño, el Plan de prueba de aceptación se expande para incluir los métodos que se usarán para verificar que el diseño y el código fuente sea consistente y complementos respecto a los requisitos y diseño.

10.-Se lleva a cabo una verificación de la programación para evaluar su consistencia e integridad y para revisar la versión preliminar del Plan de prueba de aceptación. Dicho plan incluye los casos de prueba reales, resultados esperados y capacidades que demostrará cada caso. El plan de aceptación se inicia durante la fase de diseño y se concluye durante la instrumentación.

FORMATO DEL PLAN DE PRUEBA DE ACEPTACION

Sección 1. Requisitos que se verificarán

Sección 2. Casos de prueba para cada requisito

Sección 3. Resultado esperado de cada caso de prueba

Sección 4. Capacidades demostradas por cada prueba

5.8.3 DESARROLLO

11.-Durante la fase de instrumentación, se escribe y depurar el código fuente, se prueban los distintos módulos, siguiendo ciertos estándares en las siguientes áreas:

-Estructura lógica-	Comentarios
-Estilo de codificación-	Depuración
-Definición de datos-	Prueba de módulos

12.-Durante la instrumentación, se efectúan revisiones del código fuente, de manera que se asegura que todo el código ha sido revisado, por lo menos, por una persona más que el programador que lo escribió y antes de que se integre al producto final. El revisor debe de avalar formalmente el código.

13.-Durante la evolución del producto se realizan inspecciones y recorridos para verificar la integridad, consistencia y adecuación del producto. Los elementos que se pueden intervenir son especificación de requisitos, documentos de diseño, código fuente y casos de prueba. Además se pueden llevar a cabo auditorías a lo largo del proceso por parte del equipo de control de calidad.

5.8.4. IMPLANTACION

14.- El Manual del usuario, los planes de instalación y entrenamiento, y el plan de mantenimiento del software se concluyen durante la fase de instrumentación. Dependiendo de la naturaleza del producto, la instalación y el entrenamiento del cliente, pueden ser simples o bastante complicados, por lo que en la programación del desarrollo se deben asignar tiempo y recursos suficientes para estas actividades. El mantenimiento es una responsabilidad contractual opcional de la organización que desarrolla el producto, en algunos casos ésta produce un plan de mantenimiento y en otras ocasiones es el cliente quien lo hace.

15.- Antes de la última entrega del producto, se realiza una revisión final que confirma el cumplimiento de todos los requisitos y verifica que el código fuente y todos los documentos externos estén completos, sean consistentes y se hallen listos para entregarse. Se requiere de un acuerdo formal entre el cliente y la organización que desarrolló una vez hecha la revisión. Se prepara un resumen de verificación del software que describe los resultados de las revisiones, auditorías, inspecciones, y pruebas realizadas durante el ciclo de desarrollo.

16.- Finalmente, se redacta un legado del proyecto que resume el proyecto y registra los aciertos y errores durante su desarrollo. Un error frecuente de las organizaciones que desarrollan productos de programación, es no asignar ni tiempo ni recursos para esta fase, lo cual dificulta el aprovechamiento de experiencias pasadas tanto de éxito como de fracaso.

FORMATO DEL LEGADO DEL PROYECTO

Sección 1. Descripción del proyecto

Sección 2. Expectativas iniciales

Sección 3. Situación actual del proyecto

Sección 4. Areas que falta atender

Sección 5. Registro de actividades/tiempo

Sección 6. Lecciones técnicas aprendidas

Sección 7. Lecciones administrativas aprendidas

Sección 8. Recomendaciones para proyectos futuros

5.8.5 MANTENIMIENTO

17. El mantenimiento del sistema es de vital importancia ya que asegura que el sistema funcione correctamente y se adecue mejor a las necesidades del cliente.

Por lo expuesto en este capítulo, se concluye que el empleo de la metodología de dirección y gestión de proyectos con apoyo computacional, y el análisis y diseño de sistemas de información siguiendo los principios delineados anteriormente podemos lograr que los proyectos tengan mas probabilidad de éxito.

Para asegurar la calidad del software realizado se debe aplicar los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones correctas, utilizables y costo-efectivos. Los productos que cumplan con estas metas de calidad serán más fáciles de desarrollar y de adaptarse a necesidades no anticipadas.

Las técnicas de dirección y gestión de proyectos nos permiten controlar el desarrollo de proyectos de forma global o general, tomando en cuenta los recursos humanos, no olvidando los lineamientos y políticas propias de la institución.

La metodología de análisis y desarrollo de sistemas nos servirá para complementar la metodología de dirección de proyectos, tomando en consideración que los proyectos de automatización computacionales requieren de actividades más específicas.

En última instancia se acepta que la crisis del desarrollo de proyectos basados en software, reside en la complejidad³⁰ ya que es una propiedad esencial no accidental de los sistemas de software, frecuentemente excede la capacidad intelectual humana. De acuerdo con el psicólogo George Miller³¹, el ser humano solamente puede manejar, procesar o mantener la pista de aproximadamente siete objetos, entidades o conceptos a la vez, es decir que la memoria recirculante inmediata necesaria para resolver problemas con múltiples elementos tiene una capacidad de 7+2; arriba de ese número, los errores en el proceso crecen desorbitadamente. Por ello, entre más complejo es un sistema más propenso está al derrumbe total.

Es por ello necesario el uso de metodologías, herramientas, técnicas y métodos para la elaboración de sistemas de software complementado con la capacitación de los recursos humanos y documentación del sistema con la finalidad última de que las organizaciones cuenten con sistemas bien definidos y estructurados para dar un buen servicio y tener información veraz y oportuna. La aplicación de estos factores lo veremos en la aplicación real del Capítulo 6.

30. Brooks, F.P.: "No Silver Bullet". Software Engineering, Addison Wesley, 4a. edición, 1992.

31. Miller, G. A.: "The Magical number 7 plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information", Psychological Review, 1957.

6.0. DESARROLLO INTEGRAL DE AUTOMATIZACION

6.1 ANALISIS DEL SISTEMA

Diagnóstico del Centro de Información y Documentación Acatlán.

6.1.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA

El Sistema de la ENEP ACATLAN fue inaugurado en marzo de 1975 y está estructurado en cuatro programas:

1) Programa de Estudios Profesionales

Tiene por objeto el diseño e implantación de políticas que den como resultado información de profesionistas de alto nivel académico, a través de programas de licenciatura.

2) Programa de Posgrado

Se encarga de implantar políticas para la formación de profesionistas de alto nivel académico a través de los programas de especialización.

3) Programa de Investigación

Se encarga de la implantación de políticas tendientes a formar investigadores que den apoyo a la docencia y a la investigación.

4) Programa de Extensión Universitaria

Promueve, coordina y difunde los beneficios culturales generados en la Escuela a toda la comunidad. Es en esta coordinación donde se encuentra ubicado el CID

Cada uno de los programas se encuentran a cargo de sus respectivas coordinaciones generales.

En la **Figura 12** se muestra el organigrama de la ENEP ACATLAN.



Figura 12

El Centro de Información y Documentación (C.I.D.), es el órgano de la ENEP Acatlán, encargado de la adquisición, administración, control, custodia y evaluación del material hemerográfico y documental con el fin de proporcionar los servicios bibliotecarios a los usuarios adscritos al C.I.D.

El entorno organizacional del Centro de Información y Documentación Acatlán ha sufrido una serie de cambios importantes en los últimos años; al inicio del proyecto tenía la siguiente estructura:



Figura 13

El subsistema "Bibliográfico Departamental" fue inaugurado en abril de 1976 y estructurado en el sistema de estantería cerrada. Hasta 1981 se desarrolló una forma de organización denominada Coordinación de Sistemas de Información Documental, cuya aportación significativa fue el sistema de estantería abierta, lo anterior fue una respuesta a los constantes incrementos en la demanda bibliográfica y documental, además al incremento de usuarios y espacio con la ampliación de las instalaciones de la Biblioteca En 1988 la estructura organizacional del C.I.D. tenía la siguiente estructura:

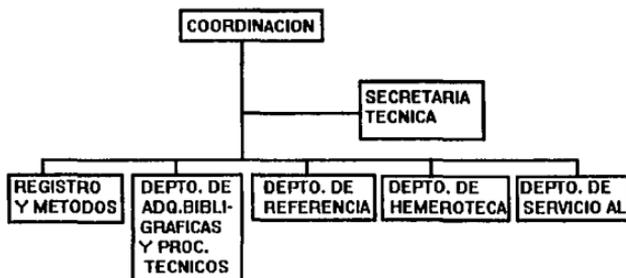


Figura 14

Al iniciar el proyecto de automatización en 1989-1993 se propuso la siguiente estructura.

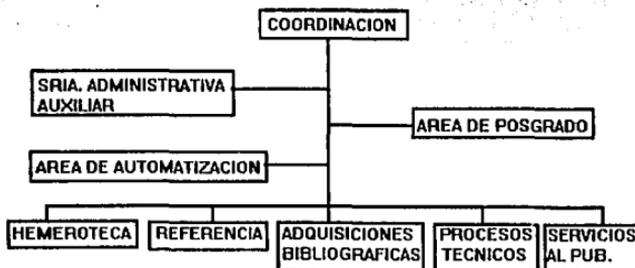


Figura 15

Actualmente el C.I.D. tiene la siguiente estructura

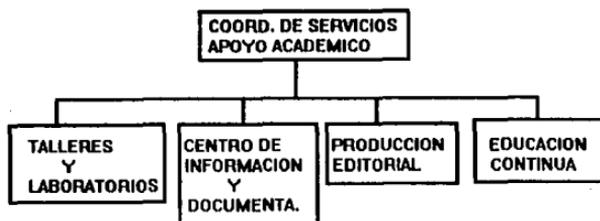


Figura 16

DESCRIPCION BREVE DE FUNCIONES

COORDINADOR : Tiene como función la organización y el buen funcionamiento del C.I.D.

AREA DE COMPUTO : Tiene como función la administración y control del equipo de cómputo, el resguardo y manejo de las aplicaciones, así como el cuidado y distribución del sistema de información del C.I.D.

DEPARTAMENTO DE CONSULTA: Auxilia al usuario en la recuperación de la información del material Bibliográfico de enciclopedias y temas muy específicos.

DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES Y PROCESOS TECNICOS: Se encarga de la adquisición del material bibliográfico para las distintas carreras y hacer todos los procesos técnicos (clasificación, alarmas, empastado, etc.) para que finalmente llegue al usuario.

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS AL PUBLICO: Tiene como funciones el préstamo y devolución del material Bibliográfico, la recuperación y colocación de los mismos en los lugares que les corresponde.

HEMEROTECA: Administra y da servicio al público para la consulta de revistas, periódicos y tesis.

Como es de notar, el área de registro y métodos ha desaparecido y por simplificación y objetivos del proyecto de automatización, pasó a formar parte del área de cómputo.

En 1993 la estructura después de instalado el sistema quedó de la forma siguiente.

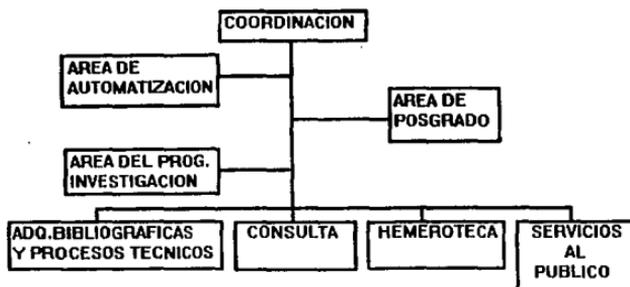


Figura 17

6.1.2 FUNCIONAMIENTO ORGANIZACIONAL ANTERIOR AL SISTEMA

SERVICIOS AL PUBLICO

El departamento de servicios al público, tiene como función proporcionar los servicios de préstamo y devolución, el resguardo de la colección bibliográfica y el manejo de las credenciales de usuario. La Fig. 20 nos muestra el proceso de préstamo. Para tal proceso se siguen las siguientes observaciones.

a) Depositar la credencial vigente del CID con las tarjetas de los libros en el área de préstamo.

b) Solicitar hasta tres libros de diferente título.

c) El préstamo se hace por un mínimo de 2 y máximo de 7 días naturales con la posibilidad de un resello hasta por otros 7 días naturales más.

Diseño manual de Préstamo

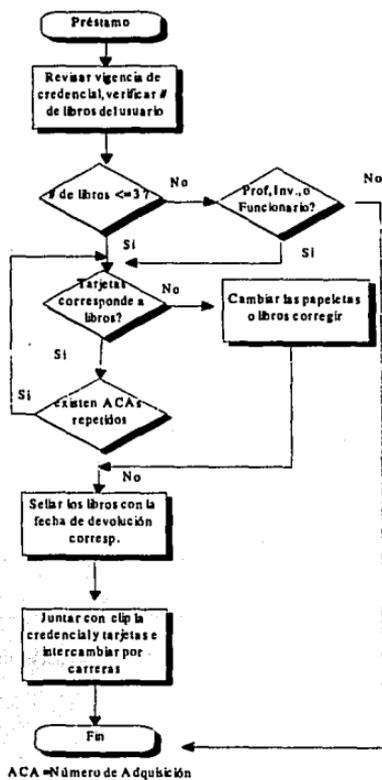


Figura 18

El proceso de devolución del C.I.D. de Acatlán se muestra en la Figura 21 observándose que no se pueden devolver libros antes de 72 horas después de realizado el préstamo, solamente en casos de emergencia.

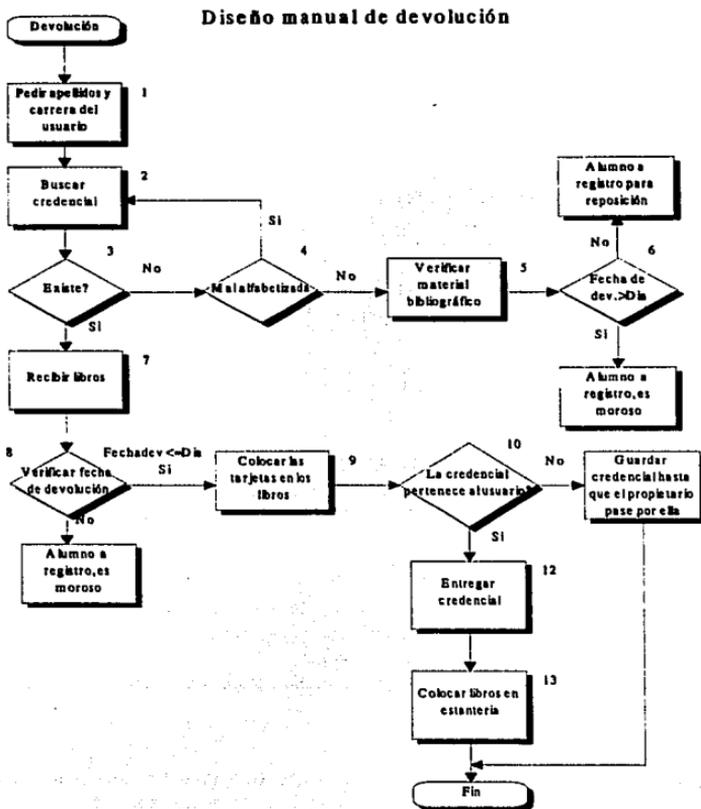


Figura 19

REGISTRO

Una de las tareas más lentas del sistema manual en el área de Registro era la actualización del Kardex de Usuarios.

Entre los procesos que causaban actualización se encuentran:

- a) Usuario no tiene credencial vigente con el resello respectivo.
- b) Usuario no está inscrito en el semestre vigente
- c) Baja del Usuario
- d) Extravío de libros por el usuario
- e) Sanciones
- f) Reposición
- g) Extravío o robo de credencial
- h) Alta de Usuario (Nuevo ingreso)

EXPEDICION DE CREDENCIALES

La Expedición de credenciales en la convocatoria, según el reglamento del C.I.D., aprobado por el H. Consejo Técnico el 6 de junio de 1991, determinó los siguientes requisitos según la categoría del usuario.

a) Para los estudiantes de la ENEP Acatlán los requisitos son:

1. Presentar tira de materias vigente o carta de Jefatura de Programa de la que depende.
2. Entregar dos fotografías tamaño infantil
3. Pagar la cuota correspondiente por concepto de credencial
4. Tomar el curso de introducción a la biblioteca.

b) Personal Académico y Administrativo.

1. Entregar copia fotostática del más reciente talón de cheque de la UNAM o carta responsiva de la Jefatura de Programa o de la unidad de la que depende.
2. Entregar 2 fotografías tamaño infantil.
3. Pagar la cuota correspondiente por concepto de credencial

c) Usuarios Externos

a) Ser residente del Municipio de Naucalpan de Juárez, Edo. de México, por lo que tendrán que entregar copia fotostática de un comprobante de Domicilio.

b) Pagar una fianza, cuyo costo lo establecerán las autoridades correspondientes.

- c) Entregar 2 fotografías tamaño infantil.
- d) Pagar cuota por concepto de credencial.

El proceso de expedición y resello de credenciales tiene el inconveniente de ser parte de la Actualización del Kardex.

Diseño manual de expedición de credenciales

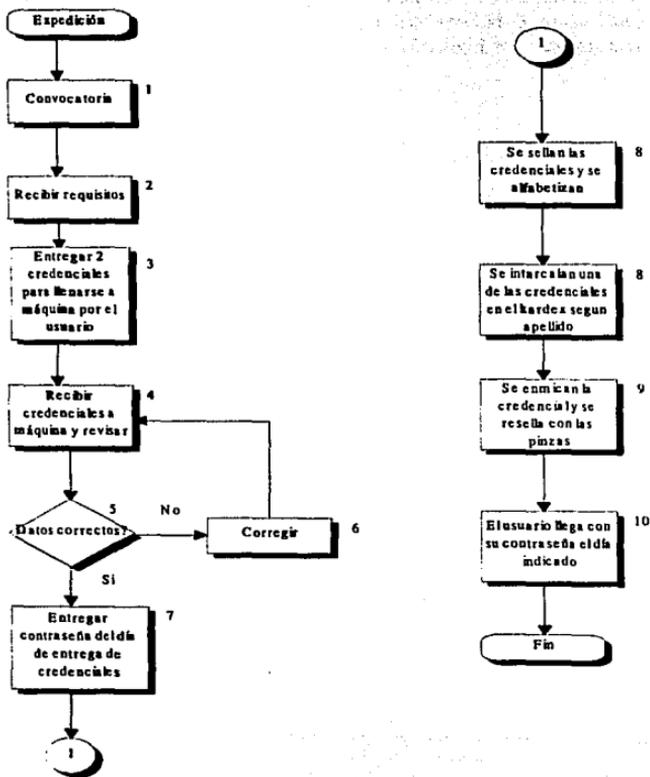


Figura 20

SANCION

El diseño manual de sanción tiene el problema de la entrega del material bibliográfico en el área de registro, lo cual provoca retraso en la colocación de los libros en el lugar que les corresponde.

Otro problema de trabajo era el resguardo de las credenciales con ticket o papel del día de vencimiento de sanción del usuario, esto provoca la alfabetización de usuarios por fecha de vencimiento. Debido a esto se extravían credenciales o papeles de indicación de fecha de vencimiento. Ver Figura 21

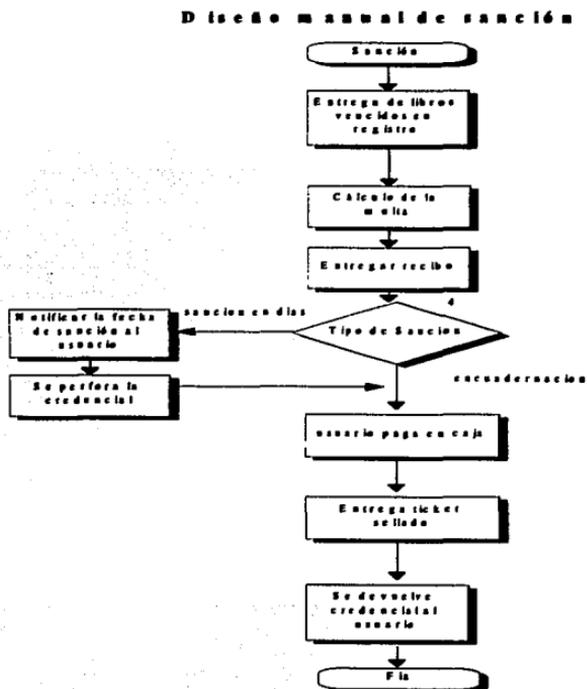


Figura 21

PROBLEMATICA

Los problemas más notables en circulación (Préstamo y Devolución), Registro, Inventarios y Control fueron: En circulación los problemas que se tuvieron son los siguientes:

- Flujo lento de los datos, poco efectivo y existía una gran cantidad pérdida de material.

- Pérdida tanto de credenciales como de fichas de los libros, lo que ocasionaba graves problemas a los usuarios.

- No se tenía control en los procesos de sanciones a los usuarios.

- Inversión de tiempo de personal para ordenación y alfabetización por carrera en las credenciales en el área de préstamo.

En la parte de inventarios se detectaron los problemas que a continuación se mencionan:

- La realización de los inventarios se hacía cada diez años esto traía como consecuencia una mala información del acervo existente y de la cantidad de material perdido.

- La duración tardaba aproximadamente un año, teniendo que cerrar la biblioteca por lo menos un mes para tal proceso, de esta manera los usuarios no tendrían material disponible para su uso.

- Disponer de personal exclusivamente para este proceso.

- Movimiento de libros de estantería hacia el lugar a donde se realiza el inventario y viceversa

No todos los usuarios eran sancionados ya que el kardex por su tamaño no se podía actualizar constantemente debido, a los procedimientos manuales que se utilizaban; el tiempo de recorrido fue en un principio anual y posteriormente semestral, pero causó siempre una fuerte carga de trabajo al estar variando una vigencia con retraso de un semestre de por lo menos 6 mil usuarios. Y se llegaron a acumular hasta 18,000 registros por periodo de recorrido sin tener vigencia por semestre, así la constante demanda hacía que se incrementara el trabajo y nunca estar vigente en los semestres.

El resello, producto de la actualización del kardex, se realizó con una pinza con el grabado del año en curso, pero se detectó la falsificación y la consecuente salida del material. A continuación se muestra el diagrama de flujo: Fig. 22.

Diseño manual de resello de credenciales

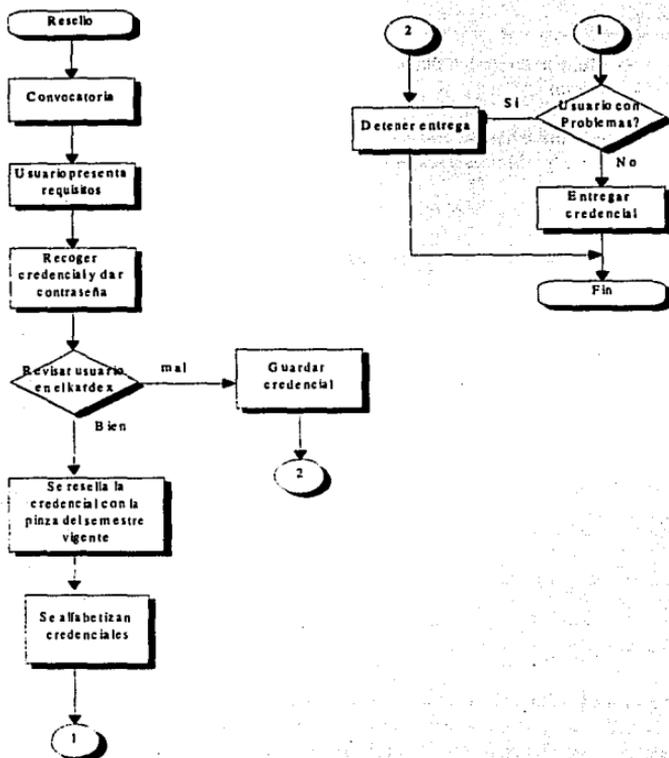


Figura 22

También el manejo de espacio en el kardex y la papelería en las credenciales propiciaba continuas falsificaciones que no eran detectadas por el personal, y solamente con el resello se podían detectar.

Expedición de credencial (nueva o reposición)

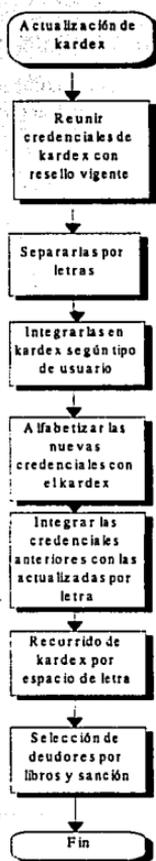


Figura 23

6.1.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA

El proyecto creará un sistema integral de automatización que nos permitirá aumentar la eficiencia, al aprovechar mejor los recursos, materiales y humanos, reduciendo los procesos innecesarios con el objeto de distribuir mejor la información para dar un mejor servicio.

La estrategia contempla la creación de la infraestructura informática del C.I.D. Acatlán, y la integración de todas las áreas en un sistema de información computarizado.

La organización estará compuesta por la **Coordinación, el área de Informática, el área de Investigación, la Biblioteca de Posgrado y el Departamento de Servicios al Público.**

El **área de Informática** se encargará de la Administración del Sistema, en donde se obtendrán estadísticas, pronósticos y evaluaciones de libros prestados y devueltos, del desarrollo de software para el sistema, de la producción de código de barras para libros y credenciales de usuarios, del mantenimiento de equipo y de las funciones de registro (sanciones, ingresos en dinero, movimientos de usuarios).

El sistema contempla la integración de la **Biblioteca de Posgrado**, que contará con los módulos de préstamo, devolución, administración y registro para controlar los movimientos de su acervo.

Se etiquetará el acervo de aproximadamente 6,000 libros con código de barras, se emitirán credenciales de usuarios para posgrado, se realizarán inventarios con lector portátil de código de barras, para posteriormente integrar las bases de datos de usuarios y libros en el sistema.

La biblioteca tendrá un área de consulta con los siguientes acervos en disco compacto: ATLAS (Geografía), LEGIS (Legislación de Leyes), CDPRES (Periódicos Internacionales), COMPUTER SELECT (Bibliografía de Revistas de Computación a nivel mundial), LIBRUNAM (Información de libros de toda la Universidad).

El **departamento de consulta** estará integrado por el catálogo bibliográfico de Acatlán, y consulta en disco compacto CD-ROM LIBRUNAM con el acervo de las 168 bibliotecas que integran la red universitaria.

El **departamento de Hemeroteca** estará integrado por los sistemas de aplicación de Tesis y Revistas, que son proyectos paralelos del área de Automatización.

El **Departamento de Adquisiciones Bibliográficas y Procesos Técnicos** contará con varios tipos de pronósticos y estadísticas que ayudaran a la compra más óptima de libros para el acervo del Centro de Información y Documentación.

El Departamento de Servicios al Público contará con los módulos de Préstamo y Devolución con entrada vía lectores ópticos de código de barras para mayor confiabilidad y seguridad en la entrada de información al sistema.

El sistema estará basado en un sistema operativo multiusuario que nos permitirá:

1. Ejecutar varios procesos al mismo tiempo
2. Ejecutar múltiples tareas al mismo tiempo
3. Seguridad y estabilidad de un sistema operativo UNIX
4. Bajo Costo para la implementación en computadoras personales (PC)
5. No hay que pagar licencias por el número de usuarios instalados.

El uso de una red local (LAN) para el sistema es descartado ya que sobrepasa el presupuesto asignado inicialmente al proyecto, además los procesos de préstamo y devolución son procesos repetitivos que sólo ejecutan una tarea específica, son dedicadas lo cual nos permite tener terminales/PC de muy bajo costo.

El sistema estará cimentado en bases de datos relacionales para ambiente UNIX, ya que es el más robusto y seguro, además que nos permite optimizar recursos al permitirnos utilizar cualquier computadora(PC) como terminal y además cuenta con los siguientes elementos:

1. Permite la programación estructurada
2. Maneja el formato xbase
3. Exportar e importar archivos de bases de datos y programas entre los sistemas operativos MSDOS y XENIX.
4. Rapidez de Ejecución
5. Permite la programación multiusuario.

Siguiendo esta estrategia nos permitirá sentar las bases para paulatinamente integrar todas las áreas que componen el Centro de información y Documentación Acatlán.

Para el desarrollo del sistema elegimos la división de la información en distintas bases de datos, una para cada tipo de usuario (Véase Diccionario de Datos), entre las ventajas de este método está que no dependemos de una sola base de datos en caso de daño o pérdida y otra que el acceso a la información es más rápido sin necesidad de filtrar la información.

6.1.3.1 OBJETIVOS DEL NUEVO SISTEMA

Desarrollar un sistema de aplicación multiusuario que permita integrar, procesar y recuperar eficientemente el creciente volumen de información generado y existente (165,000 libros, 15,000 usuario vigentes, 80,000 revistas, 12,000 tesis y 6,000 libros de la Biblioteca de Posgrado) en el Centro de Información y Documentación Acatlán.

Los objetivos del nuevo sistema son:

A) ORGANIZACIONAL

1) Creación de la infraestructura informática del C.I.D. (Centro de Información Acatlán.)

2) Atención mediante el sistema a toda la población de las 16 carreras que integran la E.N.E.P. Acatlán, profesores, investigadores, trabajadores, tesis y Comunidad Externa mediante el uso de credenciales de identificación con códigos de barras generados por el sistema y aplicación del mismo proceso de codificación a los libros conteniendo el número de adquisición.

3) Los códigos de barras generados estarán integrados al estándar del sistema Bibliotecario de la UNAM, el código de barras 2 de 5.

4) Disminución de Tiempo y procesos en atención a usuarios en el Departamento de Servicios al Público (Préstamo y Devolución).

5) Alta seguridad en el manejo y confiabilidad de la información de usuarios.

6) Facilidad para evaluar el crecimiento cuantitativo y cualitativo del Acervo Bibliográfico en lapsos cortos de tiempo.

7) Rapidez en el Control del Inventario Bibliográfico mediante el uso de lectores portátiles de códigos de Barras.

8) Actualización automática y al Instante de bases de datos de Usuarios dando posibilidad al sistema de Préstamos y Devoluciones inmediatas.

B) SOFTWARE

1) Creación del Sistema Automatizado Multiusuario Integral para la Administración del Centro de Información y Documentación Acatlán.

2) Creación de un sistema generador de código de Barras formato 2 de 5 para libros.

3) Creación del Programa de generación Automática de Credenciales de Usuarios por Impresora LaserJet y de Matriz de Puntos.

C) RECURSOS HUMANOS

1) Simplificación de Procesos en todas las áreas automatizadas, poniendo especial atención en Préstamo, Devolución y Registro.

2) Evitar Pérdidas de Información de los Usuarios.

3) Crear una cultura informática y conciencia de que la computadora es una herramienta de apoyo en el trabajo diario de todos nosotros.

D) INSTITUCIONAL

1) Dar respuesta a la problemática de Centros de Información similares en tamaño y volumen de información manejada en la UNAM (168 Bibliotecas) con una integración original de equipo de cómputo a bajo costo.

6.1.3.2 DISEÑO Y POLITICAS DEL NUEVO SISTEMA DE INFORMACION

El esquema de la **Figura 24** nos muestra la relación de los recursos a nivel software y hardware y ubica el sistema de cómputo y el nivel de los usuarios.

ESQUEMA GENERAL

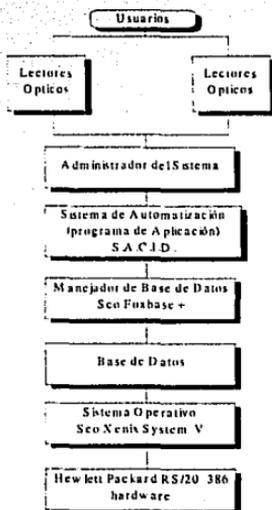


Figura 24

El diseño del sistema SACID se basa en controlar el manejo de grandes cantidades de información de manera repetitiva y cíclica. Se podrán ejecutar varios programas a la vez y compartir recursos mediante el uso de terminales a través de lectores ópticos.

El nuevo sistema propuesto incrementa la productividad al reducir los errores por el control de todos sus servicios en forma automatizada y reducción del costo unitario de operación (la disminución de procesos que hacen los trabajadores en forma manual, y dichos procesos son sustituidos por la computadora; entonces se puede utilizar el mismo personal para otras actividades), de esta manera se puede diversificar los servicios que se prestan a los usuarios, como por ejemplo la búsqueda bibliográfica en disco compacto y la circulación fluida del material bibliográfico.

Otro punto que aumenta la productividad es la reducción de áreas que estén estrechamente ligadas al sistema, una de ellas puede ser el área de registro y método con el área de automatización que llevan el control de todas las transacciones de los usuarios. De esta forma se facilita la cooperación del personal para ser ocupadas a las áreas que tengan mayor necesidad de personal para labores bibliotecológicas.

A continuación se describen los módulos que pertenecerán al sistema propuesto:

El diseño automatizado abarca los distintos departamentos del C.I.D., en el Departamento de **Servicios al Público**, los servicios de préstamo y devolución serán estructurados para un mejor control de usuarios y libros, en el Área de **Registro** que en el diseño estructurado formará parte de **Cómputo** se pasará el Kardex de usuarios por una base de datos, la cual nos mostrará una eficacia en el rápido acceso, respaldo y actualización.

El Departamento de **Hemeroteca** administrará los acervos de tesis y revistas, con lo cual se contará con información al instante del material que se encuentra en esta área.

El Departamento de **Adquisiciones** contará con estadísticas sobre libros prestados, devueltos, robados, consultado por rangos de fechas y en forma periódica, así se tendrá una información confiable sobre las compras futuras por carrera y por material bibliográfico.

El Departamento de **Posgrado** contará con módulos de préstamo y devolución especiales para el control de su acervo, de esta forma se integrará una de las primeras etapas de automatización en el C.I.D.

Las características más relevantes del diseño se presentan a continuación por procesos o módulos de importancia.

PRESTAMO

El diseño de préstamo contempla como primera instancia la división por tipos de usuarios, alumnos, académicos y externos en bases de datos. La credencial con código de identificación de usuario y los libros con código de barras de los números de adquisición.

Debido a la actualización de los usuarios, se tiene al momento la revisión del estado actual del usuario. Antes de realizar el préstamo se lleva a cabo la verificación de los siguientes procesos:

- Se revisa el número de reposiciones de credencial, que no exceda el límite.
- Se revisa el resello vigente
- Se revisa credencial no dada de baja
- Se revisa si el usuario tiene libros prestados o no
- Se revisa si el usuario tiene sanción
- Se revisa si debe algún costo
- Si el libro es de consulta solamente.

Las ventajas principales del proceso automatizado son :

- 1) No se tiene que guardar las papeletas de los libros todos los días por carrera.
- 2) No se tiene que mandar a registro las credenciales con retraso de entrega.
- 3) No se tiene que recoger credencial y alfabetizar por carrera.
- 4) El sistema revisa automáticamente cualquier problema y muestra en pantalla los datos del usuario.
- 5) No se llenan papeletas

De las ventajas más notables están que se puede sacar libros y entregarlos al instante, es posible sacar libros individuales o en bloque respetando siempre el número máximo de libros que puede sacar un usuario.

La afectación al histórico de libros prestados por carrera se usa para las estadísticas.

Entre las adecuaciones al reglamento interno está contemplar para alumnos un máximo de 3 libros a préstamo con entrega inmediata, pudiendo sacar libros individuales en distintos días hasta no agotar su número máximo de libros permitidos a sacar a domicilio.

El usuario tendrá un número único de identificación personal con la cual tendrá el servicio de consulta, préstamo y devolución.

Se contempla la revisión de libros prestados a los usuarios para poder salir de la biblioteca. Con ello se podría reducir el sellar los libros para su fecha de devolución y evitar con ello que se pudiera falsificar dicho sello y se extraviaran los libros del acervo de la biblioteca.

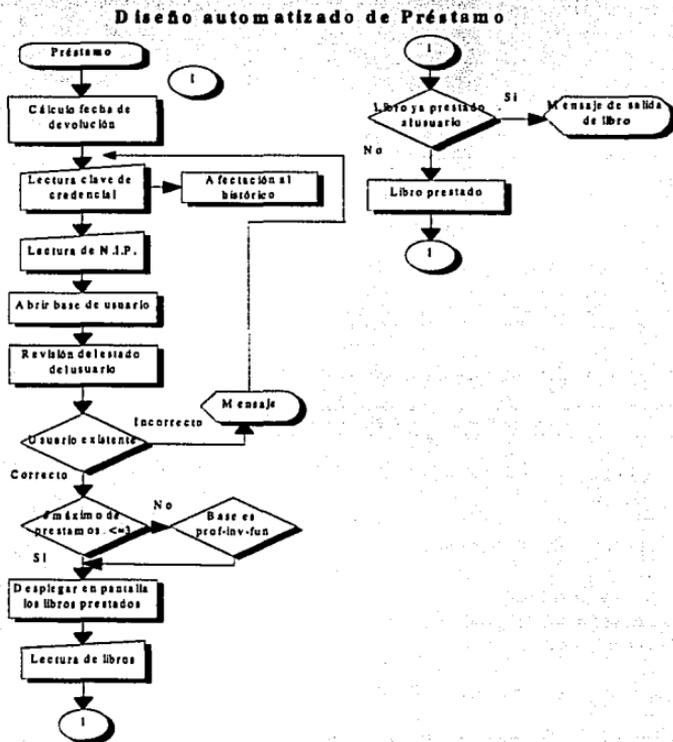


Figura 25

Flujo de datos de préstamo y devolución

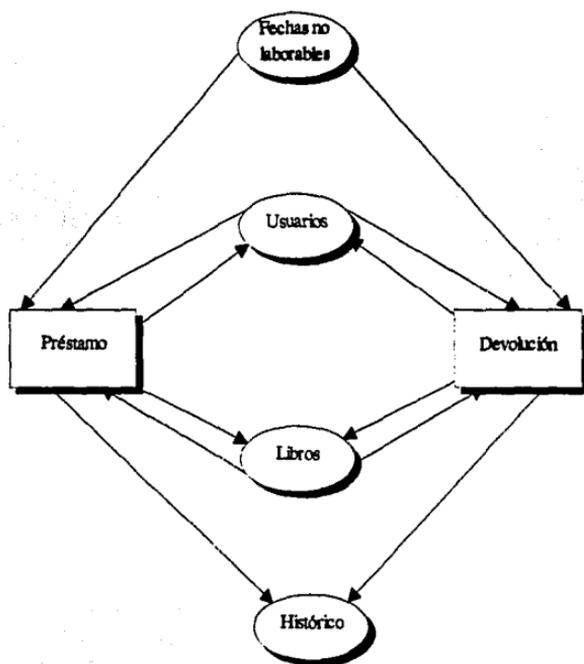


Figura 26

DEVOLUCION

El proceso de devolución involucra el tener actualizada la credencial del C.I.D. con código de barras, presentar los libros al devolverlos y en caso de extensión o resello se le indicará al operador del sistema.

Si hay algún problema de retardo en la entrega de libros, la información del usuario es transferida a una base de datos de usuarios morosos, los libros son dados de baja del registro del usuario, el usuario es marcado con sanción, deteniéndosele todo tipo de servicio, hasta que cumpla con la sanción en pago y tiempo.

Entre las ventajas está que el usuario no se busca manualmente por apellido por carrera en el Kardex. Si se retrasó en la entrega, el usuario no tiene que entregar los libros en registro, todas las fechas de entrega son manejadas automáticamente por el sistema mediante un catálogo de fechas no laborables, pudiéndose actualizar al instante. La afectación de préstamos al catálogo histórico es sin duda, la mejor ventaja dado que nos dará información para realizar estadísticas y pronósticos sobre usuarios y material bibliográfico. El ticket se imprimirá automáticamente cuando un usuario se retarda en la entrega de libros, con los totales en costo por sanción en días o encuadernaciones que el usuario se hace acreedor así como la fecha de liberación si este escoge sanción en días.

Diseño automatizado de devolución

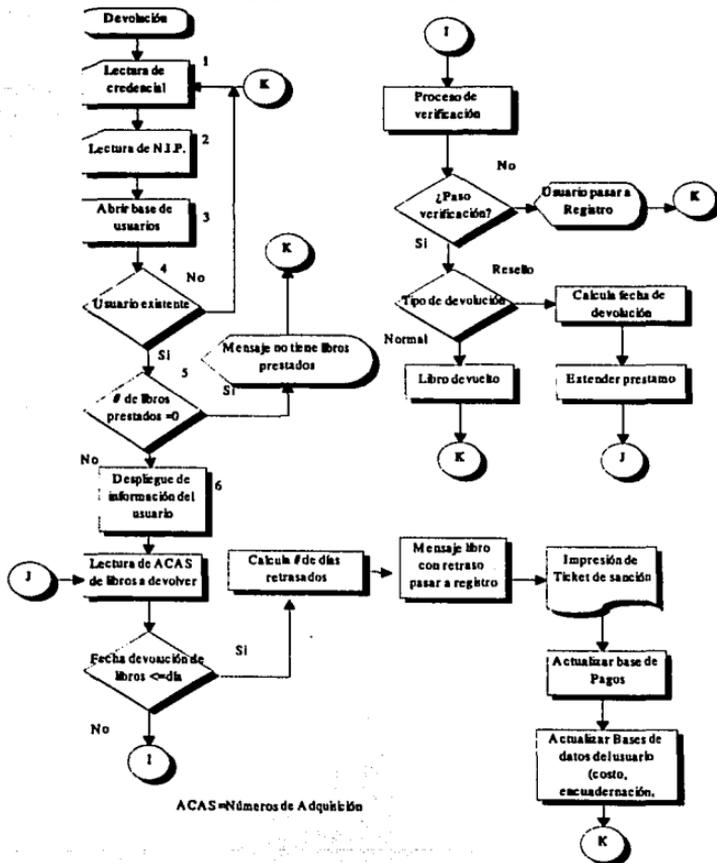


Figura 27

EXPEDICION DE CREDENCIALES DE 1ER INGRESO

El diseño de expedición de credenciales se basó en la transferencia de datos de usuarios y alumnos de Administración escolar, con esto se ahorra el tiempo de captura de usuarios en el C.I.D.

El archivo tendrá formato de base de datos (DBF), esto nos permitirá tener con anticipación la información, cuando se reciben los requisitos de los alumnos sólo se actualizan y verifican los datos del alumno, se mandan a impresión automática y luego a su carrera correspondiente. Esto hace que la actualización de usuarios sea instantánea.

El diseño contempla la credencial automática donde el usuario no tendrá que llenar credenciales a máquina y después regresar, lo que le llevaba tiempo y molestias a los usuarios.

Entre las ventajas más importantes de este diseño están , se tendrá información anticipada del posible usuario de la biblioteca, se ahorrarán recursos materiales, los tiempos de entrega serán más rápidos. La clasificación y ordenación del usuario se hará automáticamente.

Se trabajará conjuntamente con Administración escolar, lo que ayudará al sistema a dar y recibir información al instante sobre el estado actual de los usuarios en la biblioteca.

Diseño automatizado de expedición de credenciales de primer Ingreso

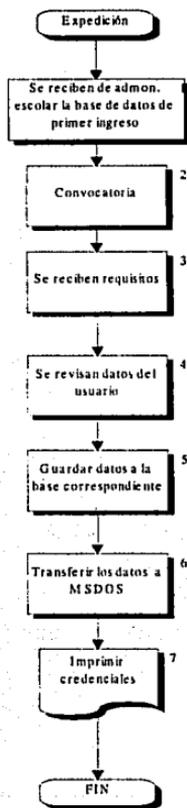


Figura 28

SANCION

El módulo de sanción contempla, a diferencia de la sanción manual, la entrega de libros en devolución aunque sean retrasados, esto provee una mayor circulación del material bibliográfico.

El ticket que antes se elaboraba a mano, ahora se emitirá automáticamente al término de la entrega de libros por parte del usuario moroso. Este es impreso en el área de registro, cuando el usuario suba, el ticket ya estará impreso, el usuario indicará al operador el tipo de sanción que desee :

- Sanción en días o
- Encuadernación

La sanción se calcula por libro, esto es, por cada libro retrasado se le multa al usuario el doble de tiempo, acumulándose según los libros retrasados, esta medida se debe a que un usuario puede sacar diferentes libros en diversos días.

La sanción al usuario se calcula en días hábiles y se libera automáticamente

Diseño automatizado de Sanción

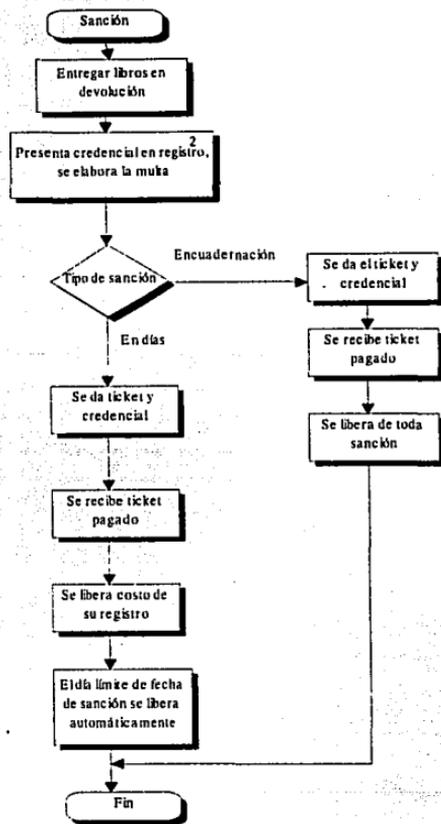


Figura 29

REPOSICION DE CREDENCIALES

El diseño de reposición de credenciales automatizado sigue los siguientes lineamientos: reportar la pérdida de credencial; pagar por concepto de reposición de credencial; el sistema pide el número de cuenta, éste localiza al usuario e incrementa el número de reposición en su registro y manda a impresión la credencial.

Después se avisa al alumno sobre el día y hora que tiene que recoger su credencial.

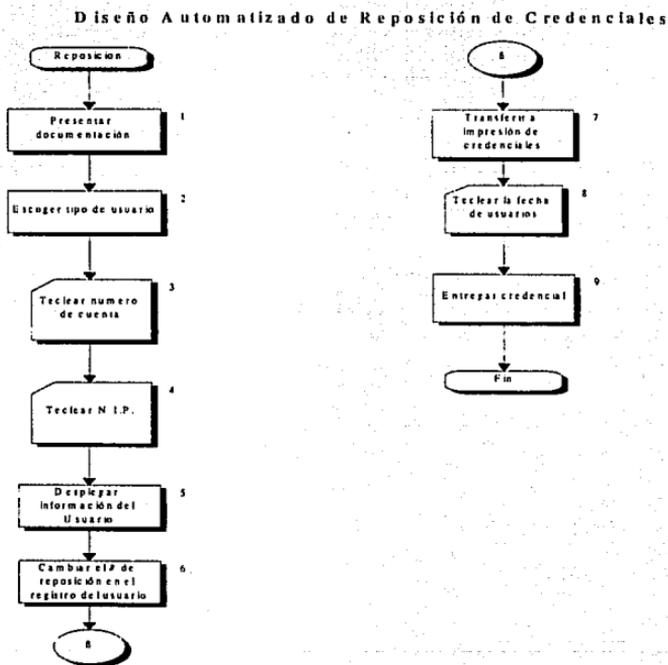


Figura 30

REPORTES

El módulo de reportes es uno de los más importantes del sistema, ya que nos permitirá tener reportes estadísticos, y podremos hacer mediciones cualitativas y cuantitativas de usuarios y de material bibliográfico, lo que ayudará a la toma de decisiones de la dirección.

El módulo saca dos tipos de reportes: reportes al momento y estadísticos. Dentro de los reportes al momento, se pueden emitir los siguientes:

1. Reporte de usuarios por ciclo
2. Reporte de usuarios de nuevo ingreso
3. Reporte de libros prestados
4. Reporte de alumnos con retraso de entrega
5. Reporte de alumnos deudores

Los reportes anteriores son por carrera.

Todas estas opciones pueden visualizarse en pantalla o imprimirse en impresora láser o de matriz de puntos.

Los reportes estadísticos se obtienen por rango de fechas y está almacenado en una base histórica.

Los reportes estadísticos son:

1. Número de alumnos que realizaron devolución
2. Número de alumnos que realizaron préstamo
3. Número de libros prestados
4. Número de libros devueltos
5. Número de alumnos con sanción
6. Monto de dinero por concepto de pago de sanción en días
7. Número de alumnos que pagaron encuadernaciones
8. Número de encuadernaciones
9. Número de alumnos que realizaron pago en caja

Para mayor precisión en la información, los rangos de fechas siempre serán menores a la fecha actual, a menos que haya terminado el servicio de ese día en la biblioteca.

Diseño Automatizado del Modulo de Reportes

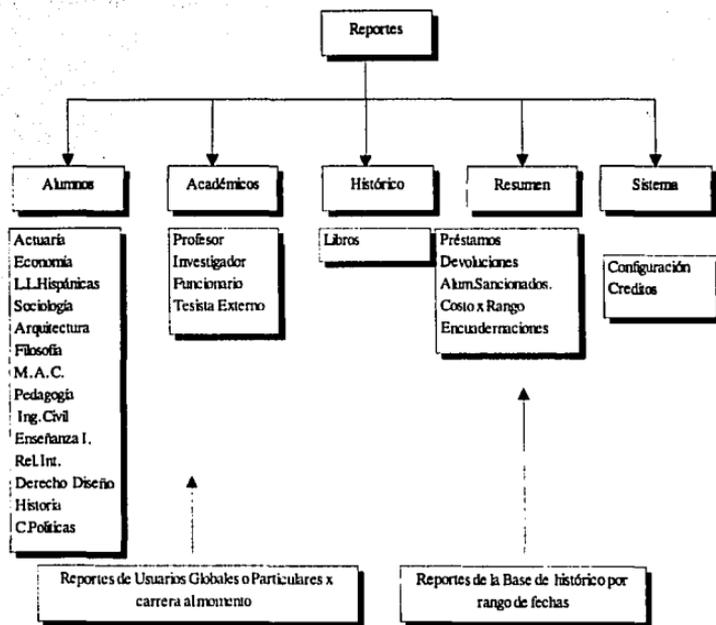


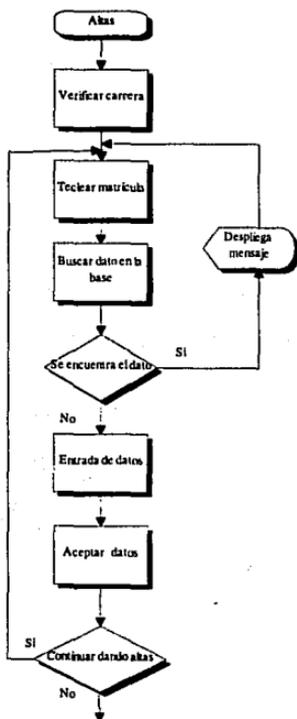
Figura 31

REGISTRO

En el módulo de registro es el que lleva todas las transacciones más comunes del usuario y libros como:

- Altas, bajas y cambios de usuarios y libros, nos proporciona la actualización de la información en las bases de datos de usuarios.

Alias de usuarios en registro



Bajas de usuarios en Registro

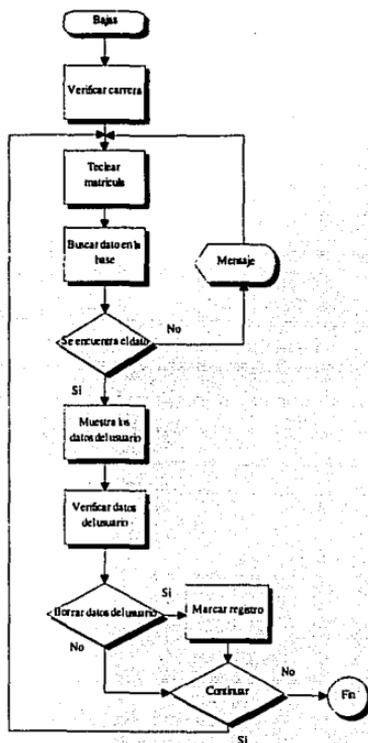


Figura 32

Cambios de datos en registro

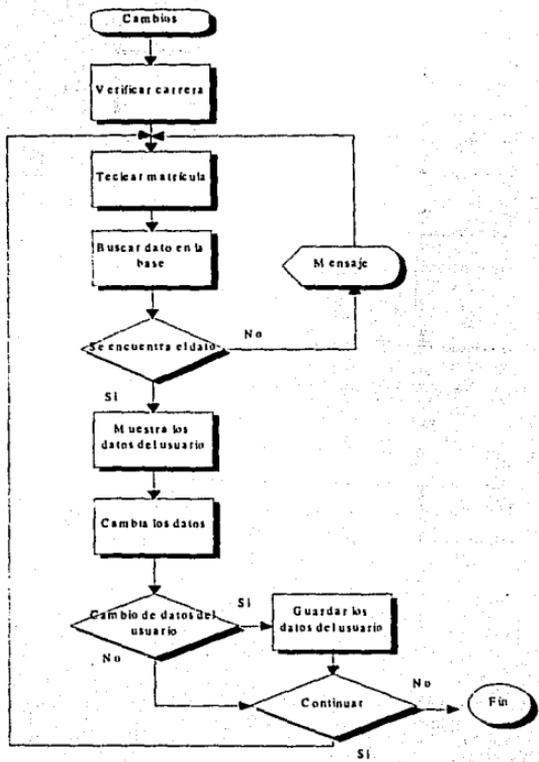


Figura 33

-Reposición de credencial, se modifica el número clave del usuario para su seguridad y de que no hay un mal uso de su credencial extraviada, y al mismo tiempo se manda a una base temporal para que se imprima la nueva credencial de este usuario.

-Sanción o pago para los usuarios morosos, se verifica la información de los usuarios sancionados y hasta que no sea cancelada la deuda o sanción del usuario, no podrá tener ningún tipo de servicio.

-Transferencia de información de usuarios de nuevo ingreso de Servicios escolares, aquí la información es adecuada a las necesidades de la biblioteca, para sólo tomar los elementos indispensables.

-Transferencia de datos de los usuarios que tengan un error por encontrarse en una carrera equivocada o por cambiar de actividad, como por ejemplo el cambio de alumno a tesista, etc.

Transferencia de Alumnos en Registro

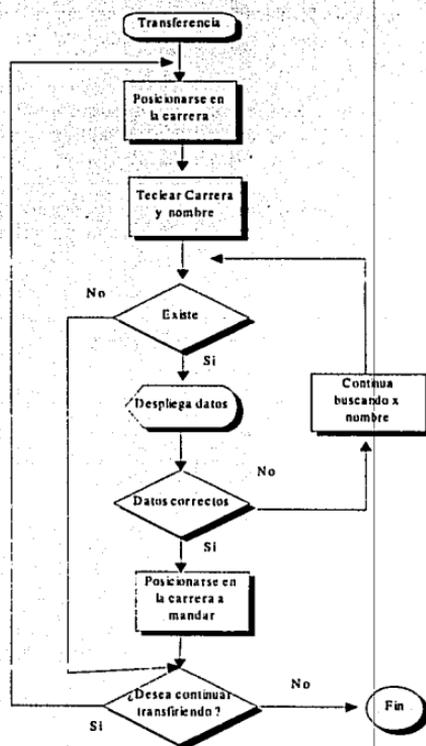


Figura 34

- Consulta de adeudo, NIP y por Nombre, este proceso es sólo informativo, el cual nos ayuda para cuando el usuario está sancionado y desea hacer un proceso de revisión de datos se le puede detectar, cancelando el proceso de inmediato. También nos proporciona el número de identificación personal del usuario, leyendo el código de barras de la credencial y por último la consulta del usuario por nombre.

Consultas en el Area de Registro

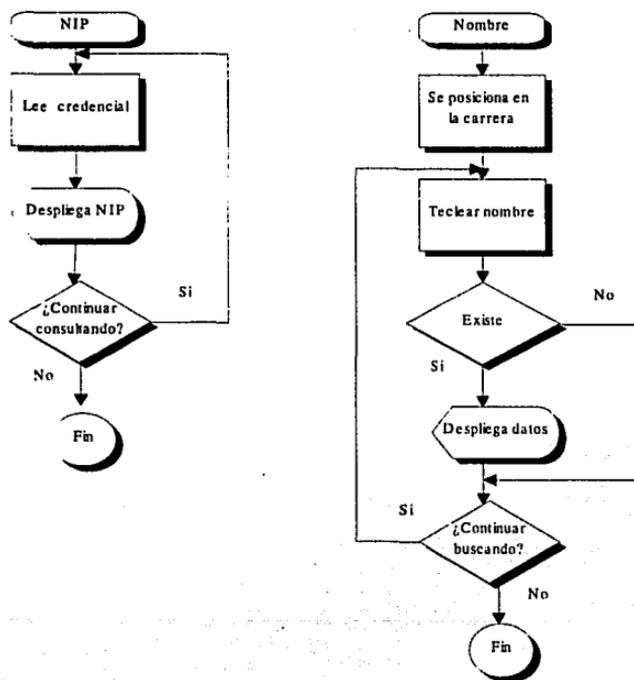


Figura 35

- Resello de credencial, en este módulo se actualiza el periodo escolar para así tener vigente en la computadora a todos sus usuarios, los usuarios que en ese periodo no se actualicen pasarán a un archivo muerto, para no estar ocupando espacio en las bases de datos.

- Dar de alta a usuarios de nuevo ingreso, traída de Servicios Escolares. Este proceso es exclusivamente para los usuarios que deseen darse de alta en la Biblioteca.

- Transferencia de información de credenciales para impresión de código de barras, ejecutado antes de ello el cierre de bases en el menú de movimientos. Este es el pase de información de una base temporal, conteniendo los alumnos de nuevo ingreso a la biblioteca y reposición a la base de impresión de los códigos de barras.

- Auditoría de libros en préstamo. Realiza búsquedas de libros prestados en todas las bases de usuarios, para ver quién tiene dichos libros. (También es para realizar búsquedas de libros perdidos).

Proceso de impresión de código de barras de libros

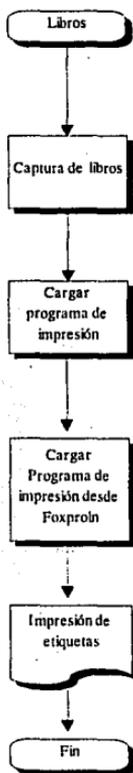


Figura 36

Diseño automatizado de Inventarios

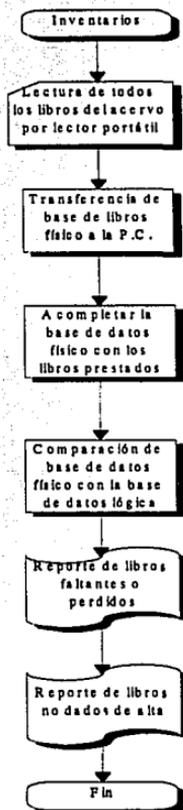


Figura 37

Diseño de automatización de Psion Organizer (Lectura)

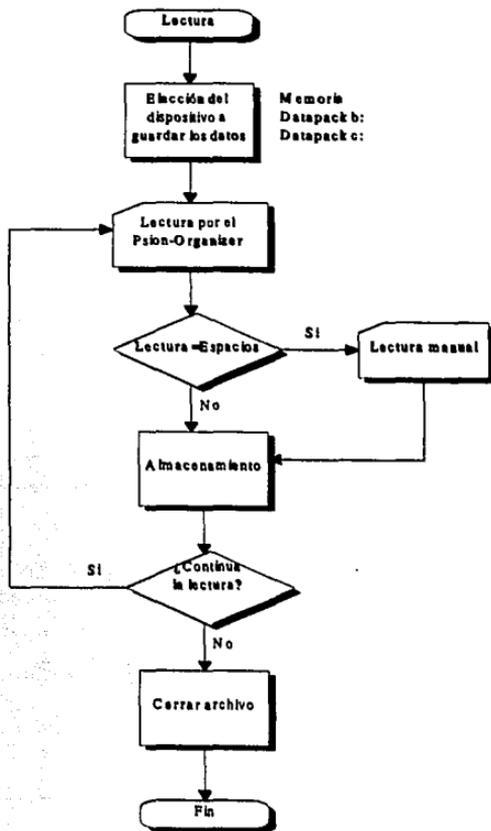


Figura 38

Diseño de automatización de Psion-Organizer (Comunicación)

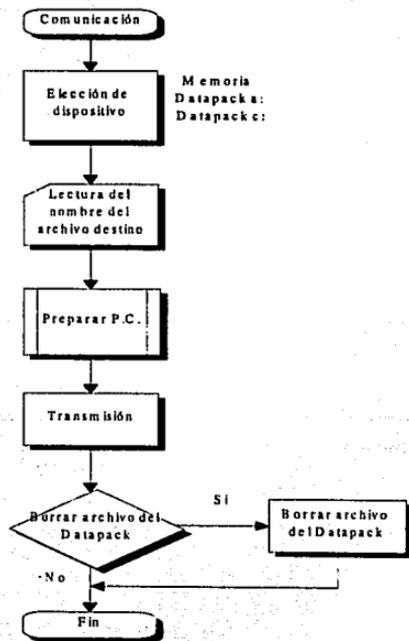


Figura 39

6.1.3.3 ESTUDIO Y RELACION DE CARACTERISTICAS DE EQUIPO

Para el estudio de las características del equipo se tomó en cuenta el presupuesto inicial asignado al proyecto y confiabilidad en el equipo de cómputo, se eligió en el año 1989-90 el equipo siguiente:

SERVIDOR DE ARCHIVOS:

Microcomputadora Hewlett-Packard Vectra RS/20

Características:

- Microprocesador INTEL 80386 de 32 Bits, velocidad 20 Mhz
- 2 Mbytes RAM estándar expandible a 16 Mbytes
- Tarjeta controladora Multifunciones COROLARY para 8 terminales como base.
- Teclado de 101 teclas.
- Una unidad de disco flexible de alta densidad 5 1/4
- Monitor Monocromático CGA 14 Pulgadas.
- Disco Duro de 150 Mbytes.

TERMINALES

Para fungir como terminales de Préstamo y Devolución se solicitaron los siguientes equipos:

2 Microcomputadoras HP Vectra CS-10

- Microprocesador INTEL 8088
- 640 KB de memoria RAM
- Teclado de 101 teclas
- Dos unidades de disco flexible de 5 1/4
- Monitor monocromatico CGA 14 pulgadas

Hay que hacer notar que este equipo fue el más confiable y económico de su tiempo, Actualmente el servidor debe ser necesariamente una computadora PENTIUM a 100 Mhz o más y estaciones de trabajo o terminales con procesador 386 mínimo a 33 Mhz.

Para la lectura de credenciales y números de adquisición de equipos se eligieron los lectores siguientes:

LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS

Lector de código de Barras AEDEX, con tarjeta de código de barras decodificador a BCS-225. El lector permite leer y decodificar 11 de las simbologías en código de Barras, los códigos que puede leer son:

CODABAR, UPC Y UPECE, EAN13 Y EAN7, STANDARD 2 DE 5 INTERLEAVED 2 DE 5, CODE 39, CODE 128, CODE 93, CODE 11.

Para el proceso de Inventarios se seleccionó:

El lector portátil de código de Barras Psión Organizer, que contiene dos dispositivos de almacenamiento externo, la memoria interna puede almacenar 23,535 caracteres de información. Se eligió por su versatilidad ya que permite transferir información hacia la computadora personal,

ESTUDIO DETALLADO DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto de automatización plantea un sistema multiusuario y multitarea basado en el siguiente software:

1.- Sistema Operativo SCO XENIX 386.

Se eligió el sistema operativo SCO XENIX porque es un sistema que permite que múltiples usuarios accedan la misma información y múltiples tareas se estén ejecutando al mismo tiempo y sobre todo es de bajo costo comparado con las redes de área local y con crecimiento en terminales de cualquier tipo y velocidad.

El sistema operativo SCO XENIX 386 es una total implementación del sistema UNIX System V de AT&T.

Requerimientos mínimos de Instalación.

- Máquinas computadoras personales con microprocesador 386.
- RAM: 1 Mbyte mínimo
- Disco Duro ...: 10 Mbytes mínimo

El sistema operativo SCO XENIX 386 ejecuta aplicaciones bajo el ambiente multiusuario y multitarea.

2.- Manejador de Base de Datos relacional SCO FOXBASE+

El manejador de Bases de Datos SCO Foxbase+, se eligió debido a que es uno de los mejores manejadores de bases de datos que existen al momento en XENIX (1989-1993). Ofrece completa compatibilidad con FOXBASE+ de MS-DOS.

Requerimientos de Instalación:

Sistema Operativo: SCO XENIX 386
Memoria mínima: 1.5 Mbytes

Espacio en Disco: 1.1 Mbytes mínimo
RAM: 2 Mbytes mínimo
Versión del producto ..: 2.11

El sistema usa una topología de estrella donde se tiene una microcomputadora central y varias terminales.

Este tipo de red multiusuario centra el manejo de recursos y periféricos en un procesador que es el CPU, esta representada en la Figura 42

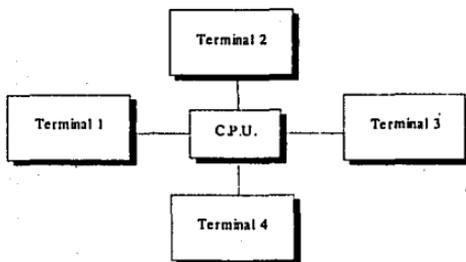


Figura 40

Las terminales, que van conectadas al procesador central, son tontas, esto significa que no pueden ser independientes, la CPU (Unidad Central del Proceso) les asigna memoria, tiempo, para que ejecuten procesos.

En un centro de Información como el nuestro, se persigue eficiencia, rapidez y mejor control de la información, pero con una gran diferencia para dar servicio; lo que necesitamos entonces es un manejador de grandes cantidades de información en forma relacional y un sistema operativo que controle procesos.

6.1.3.4 ANALISIS DE COSTO/BENEFICIO

Dado que el costo es uno de los aspectos que determina si un sistema es aceptado, a continuación se menciona el análisis de Costo-Beneficio para ver que tan rentable es el sistema.

Los costos estimados para la implementación del nuevo sistema son:

Costos iniciales :

Los precios que se muestran, están en nuevos pesos.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Computadora HP Vectra RS20 386	1	25500	25500
Computadora HP Vectra C4	2	1700	3400
Computadora HP Vectra S-20 386	1	7000	7000
Computadora Printform 8086	0	prestado	
Computadora Acer 286 16	1	2780	2780
Computadora Gamma88	1	donada	
Lectores Opticos con tarjeta	3	3200	9600
Lectores Opticos sin software	2	2600	5200
Lector Optico portatil Psion	1	2800	2800
Datapack para Psion	2	240	480
C D-Rom	1	donado	
Impresora Laser Jet III	1	4750	4750
Impresora Star Micronics Nv-1000	1	donado	
Impresora Epson DFX-5000	1	9000	9000
Multiplexor corollary	1	1500	1500
Nb Break y Regulador (bifásico)	1	3200	3200
Card Drive HP Laser Jet Bar Code	1	750	750
Instalación de Hardware y Software	1	Serv Soci	
Instalación eléctrica	1	5000	5000
Simms de memoria de 8 a 10 Mb en Ram	8	84	672
Simms de memoria de 10 a 16 Mb en Ram	8	184	1476
P.A.P.E.L.E.R.I.A			
Papel Stock	2	100	200
Caja de Diskettes	3	50	150
Etiquetas de un paso	50000	0,0087	435
Toner	3	500	1500
Recursos Humanos	6	S Social	
S.O.F.T.W.A.R.E			
Sistema Operativo Xenix V	1	2000	2000
Lenguaje Foxbase para Xenix	1	1500	1500
Software de comunicación Tny Tenn	1	donado	
Software de impresión de Código de Barras	1	donado	
Sistema Operativo DOS	1	donado	
Lenguaje FoxPro 2.0	1	donado	
SUBTOTAL			120,713
I.V.A			12,971
TOTAL			125,631

Tabla 4. Costo/Beneficio

Los costos fijos (mensuales) que se muestran a continuación están en nuevos pesos

DESCRIPCION	CANT.	COSTO	TOTAL
Papel Stock	1 Caja	100	100
Formatos de Credencial	500 Hojas	2	1000
Etiquetas de un paso	3000	0.8	2400
Diskettes de 3 1/2	1 Caja	30	30
Diskettes de 5 1/4	1 Caja	27	27
Toner	1	500	500
Diurex	2	10	20
Cintas de Impresión	1	60	60
SUBTOTAL			4137.00
I.V.A			413.70
TOTAL			4550.7

Tabla 5. Costos fijos

BENEFICIOS DEL SISTEMA

Se analizarán solamente los beneficios financieros para así compararlos con los costos del sistema.

En sanciones existen dos maneras de sancionar a un usuario por retraso de material, la primera de ellas es la sanción monetaria y por días de castigo en préstamo(que inicialmente la sanción monetaria es de "N\$0.05 x día de retraso x libro". Y el número de días de castigo es el doble de tiempo del acumulado del total de días retrasados de los libros.), la segunda es la sanción por encuadernación , que consiste en el pago del total del acumulado de las encuadernaciones que es, por cada 5 días de retraso, es una encuadernación, así con esta sanción se elimina de cualquier tipo de cancelación de servicio. Ahora, realizando un cálculo mensual y sabiendo un aproximado de sanciones, de cada 60 alumnos 4 pagan en promedio diario 2 encuadernaciones y el resto paga sanción normal, por lo tanto el ingreso mensual de sanción normal es de 20 días x N\$.1 x 56 personas = N\$112. y de encuadernaciones es de 20 días x N\$7.5 x 4 personas x 2 encuadernaciones = N\$1,200.

Emisión de credenciales. Existen dos formas para emitir las credenciales de la biblioteca, cuando el usuario se da de alta por primera vez en la biblioteca y cuando el usuario por algún motivo pierde su credencial y desea una reposición. Inicialmente la credencial emitida por primera vez tiene un costo de N\$ 1 y la reposición es de N\$ 2. Ahora realizando un cálculo mensual y sabiendo un aproximado del número de credenciales emitidas al mes, de cada 200 credenciales mensuales, cuarenta de ellas son credenciales emitidas para usuarios por primera vez, y el resto son de reposición. Pero cada año por usuario de nuevo ingreso a la universidad entran un aproximado de 3500 credenciales en los primeros 3 meses, también en este período se respeta las credenciales de reposición, por lo tanto el ingreso en tres meses del año (período de nuevo ingreso) es el siguiente: $3500 \text{ alumnos} \times \text{N}\$1 + (160 \text{ credenciales} \times 3 \text{ meses} \times \text{N}\$2) = \text{N}\$4460$. En los demás meses (días laborables), el ingreso es $160 \text{ credenciales por reposición} \times \text{N}\$2 + 40 \text{ credenciales de nuevo ingreso} \times \text{N}\$1 = \text{N}\$360$ mensuales. Tomando en consideración los costos por el cambio automatizado estos dos procesos se incrementaran a N\$10.

Actualización de credenciales, este proceso es para que el usuario tenga derecho al servicio de la biblioteca en cada cambio de período. Inicialmente será de N\$10.

Los cambios económicos previstos para el sistema automatizado serán dados a conocer al comité de biblioteca para su aprobación y posteriormente sancionados por el Consejo Técnico respectivo.

A continuación se muestran los ingresos mensuales:

DESCRIPCION	INGRESO (N\$)
Sanciones	112 x mes
Encuadernaciones	1,200 x mes
credenciales nuevas (primeros 3 meses)	3,500 en 3 meses
credenciales nuevas	40 x mes
Reposición de credenciales (primeros 3 meses)	960 en 3 meses
Reposición de credenciales	320 x mes
Actualización de credenciales (No se ha cobrado aún)	-----

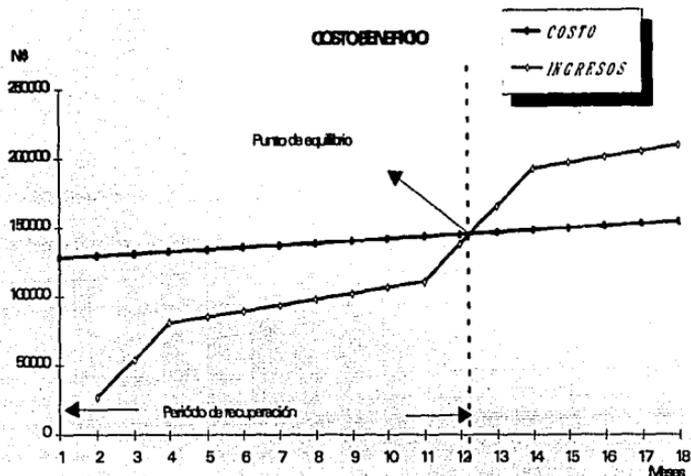


Figura 41

6.1.3.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (VER APENDICE A).

6.1.3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL NUEVO SISTEMA Y COMPARACION CON OTROS PAQUETES

Empezaremos con las desventajas: una sería la adaptación del personal y usuarios al nuevo sistema, pero el sistema es fácil de usar ya que está realizado a través de menús desplegables y orientado al usuario.

Entre las ventajas del sistema tenemos: mayor rapidez en operación, mayor precisión, mayor control, además que el sistema modificaría según las necesidades de nuestra institución. Los módulos principales del sistema de acuerdo a las necesidades son las siguientes:

- Préstamo
- Devolución
- Reportes
 - Alumnos
 - Académicos
 - Histórico (Libros)
 - Resumen
 - Número de libros prestados y devueltos
 - Número de usuarios que realizaron el préstamo y la devolución
 - Número de usuarios sancionados
 - Número de usuarios que pagaron y cantidad de dinero que entró al sistema
- Registro
 - Movimientos
 - A/B/C de libros y usuarios
 - Proceso técnico
 - Transferencia
 - Reposición
 - Devolución por daño de credencial
 - Entrega de tesis
 - Supervisor
 - Histórico de alumnos
 - Auditoría de libros en el Acervo o en préstamo
 - Comunicación (A las otras terminales)
 - Consultas
 - De usuarios con adeudo
 - del NIP de los usuarios
 - Consulta de usuarios por Nombre
 - Resello
 - Pago de sanción
 - Credenciales (Credenciales por código de barras)
- Configuración
 - Vacaciones Administrativas
 - Días no laborables
 - Período de exámenes extraordinarios
- Inventarios
 - Inicio de Inventarios
 - Reportes
- Pronósticos
 - Creación del modelo de pronóstico
 - Actualizar base temporal de Pronóstico
 - Realización del pronóstico
- Utilerías (Configuración del sistema)
 - Ambiente

Ciclo escolar, Multa x libro, Costo de Encuadernación,
Costo de alta, Costo de Reposición, Costo de Resello,
Costo de Devolución, Claves de operadores, Claves Grales.
Nombre de las impresoras.

Actualización de archivos

Todas las actividades antes mencionadas, es lo que debe de hacer el sistema , más otras actividades que se introduzcan según las necesidades que se presenten. (En el capítulo 9 se mencionan las adecuaciones al sistema).

A continuación se realiza una comparación con otros paquetes, que son también de propósito bibliotecológico. Con los paquetes que se compararon son: el de *consulta* desarrollado por la biblioteca Central de C.U. y el software de origen Norteamericano.

El inconveniente de *consulta*, se debe que es muy general, le hacen falta módulos que nuestro sistema si los tendría como impresión de credenciales por código de barras, como reportes estadísticos y otros muchos más. Otro problema es que no se adapta a todas las necesidades de la Biblioteca, en cambio nuestro sistema si se adapta a las necesidades de la Biblioteca. Es como si habláramos de un traje, que se puede comprar ya hecho, pero existe el riesgo de que quede grande o chico, entonces uno tiene que adaptarse al traje. A diferencia de mandar hacerse un traje a la medida según a nuestras necesidades y como nosotros queramos.

6.2 DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño es una solución, es la traducción de los requerimientos en formas que los satisfagan. Las características de un nuevo sistema se establecen en los dos niveles de diseño: lógico y físico. Cuando los analistas formulan un *diseño lógico*, escriben las especificaciones detalladas del nuevo sistema; esto es, describen sus características: las salidas, entradas, archivos y bases de datos y procedimientos; todos de manera que cubran los requerimientos del proyecto. El *diseño lógico* también especifica las formas de entrada y las descripciones de las pantallas para todas las transacciones y archivos.

El *diseño físico*, actividad que sigue al *diseño lógico*, produce programas de software, archivos y un sistema en marcha. Las especificaciones de diseño indican a los programadores qué debe hacer el sistema. Los programadores a su vez escriben los programas que aceptan entradas por parte de los usuarios, procesan los datos, producen los informes y almacenan estos datos en los archivos.

En resumen, el *diseño lógico* indica cómo hacerlo y el *diseño físico* lo lleva a cabo.

6.2.1 DISEÑO ORGANIZACIONAL EN EL SISTEMA OPERATIVO XENIX

Para hacer una organización adecuada de la ubicación de las bases de datos y programas, es necesario conocer la estructura del sistema operativo.

"El sistema operativo XENIX es una Jerarquía de programas. Como se muestra en la figura siguiente. El sistema operativo XENIX consiste de el Kernel que es un lenguaje de bajo nivel, y el Shell, un intérprete de comandos de alto nivel, además el Shell puede llamar a cualquier número de programas de aplicación."²²

Es necesario tener conocimientos de lenguaje ensamblador para hacer que el Kernel ejecute comandos. El shell ejecuta comandos. El administrador usa este para ejecutar aplicaciones, Ver Figura 42.

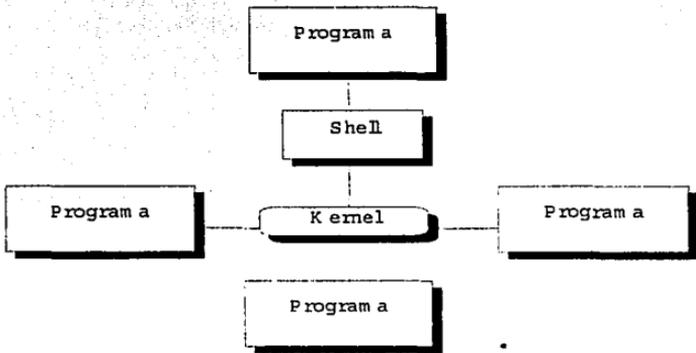


Figura 42

El sistema operativo Xenix tiene una estructura de archivos de tipo jerárquico, llamado comúnmente estructura de árbol.

XENIX está hecho de directorios que pueden contener archivos o más directorios. La raíz (root) es el punto más alto en la estructura de archivos. Como se muestra a continuación: en la Figura 43

²² Moore Martin L. "Working with Xenix System V". Scott Foresman and Company, 1986 pp 82-86.

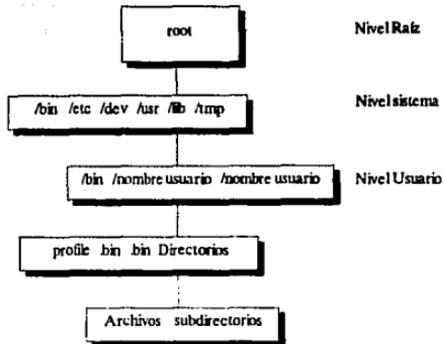


Figura 43

Los directorios a nivel del sistema son usados para un número de funciones, y son los siguientes:

/bin Este directorio del Sistema contiene los comandos más comúnmente usados. Cuando se tecléa un comando de Xenix, el sistema busca en este directorio para ejecutar el comando.

/etc Este directorio contiene datos del sistema que son usados por el administrador del Sistema, o el super usuario que es la raíz y tiene un nivel mayor.

La mayoría de los comandos contenidos en el directorio /etc no son disponibles para los usuarios regulares porque éstos comandos afectan la forma que el sistema opera.

/dev Este directorio contiene los archivos para cada dispositivo periférico en el sistema como impresoras en línea y manejadores de disco extras.

/usr Este directorio contiene un directorio para cada usuario en el sistema.

/lib El directorio /lib contiene archivos auxiliares para programas especiales tal como compiladores de lenguajes de alto nivel.

/tmp Este directorio contiene archivos temporales que el sistema pueda crear para ejecutar un programa.

El nivel de Usuarios

El nivel de usuarios es donde todos los usuarios directorios de los usuarios son localizados. cada usuario tiene un directorio en este nivel.

Note que existe un directorio /bin en el nivel usuarios como en el nivel de sistema. El nivel va en el directorio /bin contiene los comandos menos usados.

El nivel subdirectorio

El nivel subdirectorio contiene los directorios personales y Subdirectorios. en este subdirectorio contiene un archivo llamado, profile que da la posibilidad al usuario de configurar su terminal.

La ubicación del los programas y las bases de datos deben de estar debajo de el subdirectorio /usr, y los programas deben de estar en un subdirectorio aparte del de las bases de datos.

El control del acceso a las bases de datos debe de estar controlado por el manejador de base de datos y la aplicación.

6.2.2 DICCIONARIO DE DATOS

El diseño de bases de datos es una de las tareas más importantes en el sistema del C.I.D.. El diseño se basa en la división de bases por tipo de usuario.

Esta división se basa en las siguientes razones:

- Tener identificados rápidamente a los usuarios
- Mayor rapidez en acceso a las bases de datos
- Mayor control sobre las bases de datos
- Mayor seguridad en las bases de datos.

El total de bases de datos de usuarios son 23 divididos de la siguiente manera:

- 16 carreras
- Profesor
- Trabajador
- Funcionario
- Investigador
- Tesisista
- Posgrado
- Externo

El campo clave de las relaciones y búsquedas de usuarios se basa en el número de cuenta ya que es un número único e irrepetible. La estructura de las bases de datos más importantes utilizadas en el sistema son las siguientes :

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCION	TAMARO	TIPO
Numcuenta	Número de Cuenta del Usuario	10	Numérico
Nombre	Nombre del Usuario	40	Alfabético
Dirección	Dirección del Usuario	50	Alfabético
Teléfono	Teléfono del Usuario	10	Alfa-nume
C_P	Código Postal	5	Numérico
Designo	Número de Carrera	2	Numérico
Semestre	Semestre en curso	4	Alfa-nume
Fecha_Alta	Fecha de Alta del Usuario al sistema	8	Fecha
No_repos	Número de reposición del Usuario	2	Alfa-nume
C_actual	Resello vigente del usuario	4	Alfa-numé
Alta_baja	Bandera de activación del Usuario al sistema	1	Alfa-numé
N_Lib_pres	Número de libros prestados del Usuario	2	Numérico
Sancion	Tipo de sanción del Usuario	1	Numérico
F_sancion	Fecha límite de sanción del usuario	8	Fecha
libro1,2,3,4,5	Número de Adquisición del libro prestado	10	Numérico
Fecha ven1,2,3,4,5	Fecha de vencimiento del libro	8	Fecha
Encuader	Número de Encuadernaciones a pagar por el usuario	4	Numérico
Historaca	Histórico de número de adquisiciones de libros	254	Alfa-nume
contlib1,2,3,4,	Contador de Número de adquisición del libros prestados	2	Numérico

Tabla 6. Estructura de base de datos de Alumnos

La base de datos de libros va íntimamente ligada con el diseño de credenciales, captura de usuarios y el proceso general del sistema, lo componen los siguientes campos:

El sistema contempla al No. de adquisición y a la matriz como campos clave para sus operaciones.

TITULO DEL CAMPO	DESCRIPCION	TAMAÑO	TIPO
FECHA	Fecha del día sancionado	8	Fecha
NO_LIB_ENC	Número libros X encuadernar	3	Numérico
COSTOTOTAL	Costo acumulado de las sanciones	5.3	Numérico
CTA	Número de clave del usuario	9	Numérico
LIBRO(1..5)	Número de aca de libros retrasados	7	Numérico
FECHAVEN(1..5)	Fecha de vencimiento de libros retrasados	8	Fecha
NDIARET(1..5)	Número días retrasados del libro prestado	3	Numérico
NDIAEXA(1..5)	Número de días retrasados en período de exámenes	3	Numérico

Tabla 7. Base de datos de Acumulados

TITULO DEL CAMPO	DESCRIPCION	TAMAÑO	TIPO
RECIBO	Número de recibo de usuario	7	Alfabetico
NUMVAR	Número de identificación	13	Numerico
MONTO	Costo total del recibo	7.2	Numerico
FECHA	Día de entrega	8	Fecha
HORA	Horario de entrega	8	Alfabetico
TIPO	Tipo de transacción	1	Alfabetico
OPERADOR	Quién recibe el talón	10	Alfabetico

Tabla 8. Base de datos de Recibos/Ticket

TITULO DEL CAMPO	DESCRIPCION	TAMAÑO	TIPO
FECHA	Día pronosticado	8	Fecha
DEUDOR	Número de usuarios deudores	6	Alfanumérico
PRESTAMO	Número de usuarios que realizaron prestamo	8	Alfanumérico
PRESLIB	Número de libros prestados	8	Alfanumérico
DEVOLIB	Número de libros devueltos	8	Alfanumérico
ENCUADER	Número de encuadernaciones	8	Alfanumérico
CAJA	Cantidad de dinero que entro a la caja	8	Alfanumérico
NOENCUAD	Número de usuarios que pagaron con encuadernaciones	8	Alfanumérico
NOCAJA	Número de usuarios con sanción normal	8	Alfanumérico
TICKET	Número de usuarios que entregaron recibo	8	Alfanumérico

Tabla 9. Base histórica de información

TITULO DEL CAMPO	DESCRIPCION	TAMAÑO	TIPO
FNOLABOR	Día no laborable	8	Fecha

Tabla 10. días no laborables

BASES MÓDULOS	Usua- rios	Libros	Diri- gido	Folios	Histo	No- labor	Rango	Pronost	Utillería
Préstamo	X	X			X	X	X		X
Devolución	X	X	X		X	X	X		X
Reportes	X	X		X	X				X
Registro	X	X	X	X					X
Configuración						X	X		X
Inventarios		X							X
Pronósticos					X	X	X	X	X
Utillería									X

Tabla 11. Relación Base de datos / Módulos del sistema.

TÍTULO DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO	TIPO
FEXAM1	Fecha inicial del examen	8	Fecha
FEXAM2	Fecha final del examen	8	Fecha

Tabla 12. Periodo de Exámenes extraordinarios

6.2.3 DISEÑO DE SALIDAS

6.2.3.1 DISEÑO DE SALIDA POR IMPRESORA

En el diseño de salida por impresora, se contempló la emisión del ticket de sanción, y reportes generales. A continuación se muestra el diseño del ticket de sanción:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
MULTA POR SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

NUMERO DE CUENTA:
NOMBRE:
CARRERA:
NUMERO DE LIBROS RETRASADOS:
COSTO TOTAL:
NUMERO DE ENCUADERNACIONES:
PRECIO POR ENCUADERNACION:
PRECIO TOTAL POR ENCUADERNACION:
COSTO TOTAL POR ENCUADERNACION:
FECHA DE EXPEDICION:

6.2.3.2 DISEÑO DE SALIDA POR PANTALLA

El diseño de pantallas se muestra de lo más general a lo particular, tratando de ser lo más amigable al usuario, descriptivo y sencillo de usar.

6.2.4 DISEÑO Y CREACION DE CODIGOS DE BARRAS DE LIBROS

El proceso de diseño de códigos de barras es singular dado el conjunto de software y hardware que interactúan para su creación.

El objetivo era crear códigos fáciles de emitir, con calidad y sobre todo que se imprimieran en etiquetas 1 al paso con el menor desperdicio de recursos posible.

El diseño del código de barras se basó en el formato 2 de 5, el esquema siguiente nos muestra el proceso de impresión de los códigos.

REQUISITOS MINIMOS

- (1) Computadora IBM PC o Compatible 640kb de memoria.
- (2) Impresora LaserJet II, IIp, II 1 Mb de memoria

(3) Tener instalado la tarjeta AEDEX BCS-225 con capacidad de emisión de códigos de barras en la computadora (1)

(4) Tener un manejador de base de datos dbase III+, foxbase+, clipper, Foxpro etc.

PROCESO

(1) Cargar el software residente Print-Pak+ en la memoria, es necesario ya que interactúa con la tarjeta instalada

spboot2 -> programa de Activación de la tarjeta
loadppp -> Archivo por lotes que activa Print-pak

loadppp contiene
placevec 17 >pppof.bat
ppp -> Manda a la memoria a Print-Pak
placevec 17 >ppon.bat

Es necesario hacer notar que el Print-Pak+ es un conjunto de comandos para manejar las características de los códigos a imprimir.

(2) Una vez cargado el Print-Pak, es necesario diseñar un macro donde se reflejen con comandos las características del código a imprimir.

DEFINICION DE CARACTERISTICAS DE CODIGO DE BARRAS DE LIBROS

```
| 9 M  
| 5,2,9,680,160,540,300,1 M { INICIO DE MACRO }  
| 5,73,460,227,1 G  
| 140,1 H { HEIGHT }  
| 4 D { DENSIDAD }  
| 1 I { LIGHT BAR + }  
| 7 #  
| 75,83 s  
| 0,30,60 F  
| 1,7 B {IMPRESION DE CODIGO DE BARRAS}  
| 100,210 S {IMPRESION DE No. DE ACA}  
| 1 P  
| 30,15 S  
| 0,30,60 F  
| 2 P  
| M { -END MACRO DEFINITION }
```

(3) Terminado el diseño es necesario elaborar una aplicación que controle el número de códigos a imprimir, su formato y su forma de impresión, de preferencia en un manejador de base de datos como clipper o Foxpro, dado que la base de datos de libros está en formato .DBF.

(4) Redireccionar la salida a la impresora laserJet o una impresora matricial, aunque es preferible la primera calidad de la impresión final.

ESQUEMA DESCENDENTE DE PROCESOS

1. HARDWARE.- COMPUTADORA IBM PC O COMPATIBLE CON TARJETA BCS-225 INSTALADA.

2. SISTEMA OPERATIVO MS-DOS

3. CARGAR SOFTWARE RESIDENTE PRINT-PAK+ A LA MEMORIA

4. ELABORAR MACRO CON LA DEFINICION DEL CODIGO A IMPRIMIR.

5. SOFTWARE

6. ELABORAR APLICACION EN UN MANEJADOR DE BASE DE DATOS QUE INTERACTUE DE LA SIGUIENTE FORMA

A) LENGUAJE DBMS - LENGUAJE PRINTPAK -BASE DE DATOS DE LIBROS

B) IMPRESION DE CODIGO DE BARRAS EN IMPRESORA LASER

6.2.5 DISEÑO DE CREDENCIALES DE USUARIOS

El proceso de diseño de credenciales está dividido en dos partes primordiales que son los siguientes :

El objetivo era crear credenciales de calidad con información de los usuarios ya capturada previamente, el código para identificación del usuario consta de número de cuenta, número de carrera, número de reposiciones, y cada usuario debe tener un número de identificación personal.

REQUISITOS MINIMOS

(1) Computadora IBM PC o Compatible 640kb de memoria.

(2) Impresora LaserJet II, IIP, III 1 Mb de memoria

(3) Tener instalado la tarjeta AEDEX BCS-225 con capacidad de emisión de códigos de barras en la computadora (1)

(4) Tener un manejador de base de datos dbase III+, foxbase+, clipper, Foxpro etc.

PROCESO

(1) Cargar el software residente Print-Pak+ en la memoria, es necesario ya que interactúa con la tarjeta instalada

spboot2 -> programa de Activación de la tarjeta
loadppp -> Archivo por lotes que activa Print-pak

loadppp contiene
placevec 17 > pppof.bat
ppp -> Manda a la memoria a Print-Pak
placevec 17 > ppon.bat

Es necesario hacer notar que el Print-Pak+ es un conjunto de comandos para manejar las características de los códigos a imprimir.

(2) Una vez cargado el Print-Pak, es necesario diseñar una macro donde se reflejen con comandos las características del código de credencial a imprimir.

DEFINICION DE CARACTERISTICAS DE CODIGO DE BARRAS DE CREDENCIALES

```
| 9 M  
| 5,2,9,680,160,540,300,1 M { INICIO DE MACRO }  
| 5,73,460,227,1 G  
| 140,1 H { HEIGHT }  
| 4 D { DENSIDAD }  
| 1 I { LIGHT BAR + }  
| 7 #  
| 75,83 s  
| 0,30,60 F  
| 1,7 B {IMPRESION DE CODIGO DE BARRA}  
| 100,210 S {IMPRESION DE No. DE ACA}  
| 1 P  
| 30,15 S  
| 0,30,60 F  
| 2 P  
| M { END MACRO DEFINITION }
```

(3) Terminado el diseño es necesario elaborar una aplicación que controle el número de códigos a imprimir, su formato y su forma de impresión, de preferencia en un manejador de base de datos como clipper o Foxpro, dado que la base de datos de libros está en formato DBF.

(4) Redireccionar la salida a la impresora laserJet o una impresora matricial, aunque es preferible la primera calidad de la impresión final.

ESQUEMA DESCENDENTE DE PROCESOS

1. HARDWARE COMPUTADORA
IBM PC O COMPATIBLE CON TARJETA BCS-225 INSTALADA

2. SISTEMA OPERATIVO MS-DOS VERSION 3 O MAS ALTO

3. CARGAR EN MEMORIA EL SOFTWARE RESIDENTE
PRINT-PAK+

4. ELABORAR UNA MACRO CON LA DEFINICION DEL CODIGO
IMPRIMIR

5. ELABORAR APLICACION EN UN MANEJADOR DE BASE DE DATOS QUE
INTERACTUE DE LA SIGUIENTE FORMA

6. INTEGRAR EL LENGUAJE DBMS-LENGUAJE PRINTPAK-BASE DE
DATOS DE USUARIOS

7. IMPRESION DE CODIGO DE BARRAS EN IMPRESORA LASER O DE
MATRIZ DE PUNTOS

CONFIGURACION DE APLICACIONES EN TERMINALES

Para la configuración de la aplicación, se deben de crear los usuarios, después se debe de configurar el archivo .profile, que es el archivo que se ejecuta al entrar a la terminal del usuario cada vez. En este Archivo hay que direccionar al usuario a la ejecución de la aplicación.

El programa de Comunicaciones debe de tener el mismo protocolo que las variables de ambiente del sistema XENIX.

La variable de Ambiente TERM debe guardar el tipo de Emulación de terminal. En el caso de las terminales de Préstamo, Devolución y Registro debe ser tipo ANSI y debe ser exportado con EXPORT TERM

El Programa FOXPLUS debe ser llamado con el módulo desarrollado para las distintas áreas.

6.3 DESARROLLO DEL SISTEMA (DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA)

INSTALACION ELECTRICA CON CORRIENTE REGULADA

Esta actividad fue uno de los problemas que tuvimos que enfrentarnos con más tiempo de retraso, porque sin ella corría peligro el equipo de un corto, ó alteraciones en la corriente. Así primero tuvimos que trabajar afuera de la biblioteca donde sí tuviera corriente regulada

Se instaló corriente regulada trifásica, su importancia se debe si se presenta una descarga o un corto circuito toda la descarga se dirige a la tierra, así se encuentran protegidas las máquinas; también se utiliza un regulador para controlar la corriente de las altas y las bajas, como su nombre dice regular o controlar la corriente adecuadamente.

INSTALACION DE NO-BREAK

La importancia de un No-Break en una computadora es bastante y más en una biblioteca donde el movimiento y acceso de datos es muy fluido, y en un caso de que no existiera electricidad sería fatal para el sistema, por eso la importancia de la instalación de un No-Break. El que se instaló fue un equipo **DELTEC** para respaldo de energía de una hora y media de duración que es bastante considerable para poder seguir trabajando y respaldar toda la información

DISEÑO DE PROGRAMA DE INTERFASE DEL LECTOR OPTICO PSION ORGANIZER PARA INVENTARIOS

Por medio de la lectura de código de barras en el lector portátil que almacena en un DATAPAC (medio de almacenamiento) de 128k; que aproximadamente se puede almacenar 20000 números, de esta manera la información almacenada requiere de un cable RS-232 con entrada para Psión y software de comunicación de este equipo llamado **COMLINK**, y se hizo un programa de comunicación desde el Psión Organizer para realizar la comunicación **PSION-PC**, la cual funciona de la siguiente manera:

Se interconecta la PC y el Psión por medio de un cable RS-232 en su puerto serial, en la PC se activa el programa **COMLINK** y en el Psión se transmite la información en código ASCII, lista para pasarla a formato de base de datos.

DISEÑO DE IMPRESION DE TICKET PARA SANCION

En esta actividad se revisó la información necesaria para el alumno en el caso de una sanción. Así como el tamaño de la hoja.

INSTALACION DE LECTORES OPTICOS

La instalación de lectores ópticos se llevó a cabo en 5 computadoras, una de ellas se ocupa para la impresión de código de barras, lo importante es que no exista conflicto con las direcciones de memoria (IRQ) de la computadora y la tarjeta del lector óptico, dicha tarjeta se configuró para la lectura de tipos de código de barra a leer para que no exista conflicto al leer códigos no utilizados.

CONFIGURACION INICIAL DE USUARIOS, TERMINALES, IMPRESORAS, PERIFERICOS, RESPALDOS Y ATRIBUTOS.

En esta actividad le corresponde exclusivamente al administrador dar de alta, baja y cambios de usuarios, impresoras, periféricos terminales y a su vez a cada usuario, directorios y archivos asignarles atributos correspondientes a su responsabilidad y uso.

La configuración se puede hacer de dos maneras: una es desde la línea de comandos (para personas más familiarizadas con el sistema) y la otra es con el administrador del sistema llamado `sysadmsh` (para personas no experimentadas con el sistema). A continuación se mencionarán los comandos o el seguimiento para usuarios, terminales, etc.

USUARIOS:

Normalmente los usuarios al darse de alta quedan en el directorio llamado `/usr`.

i) `mkuser` (Dar de alta un usuario).

Permite la incorporación de nuevos usuarios al sistema para su incorporación, la orden precisa cinco datos:

- + El login del nuevo usuario (que puede escoger el usuario)
- + La palabra de paso (password) inicial (Que lo debe de saber únicamente él, y es confidencial)
- + La identificación del grupo del usuario (Pide el nombre del grupo al que permanecerá el usuario)
- + El shell inicial.
- + Un comentario adicional para el archivo (Máximo 35 caracteres).

Los shell distintos son:

- shell estandar (sh)
- shell visual (vsh)
- c-shell (csh)
- shell restringido (rsh)

ii) **rmuser** (remueve un usuario) solamente hay que proporcionar el password del usuario.

iii) **chgrp** (cambia el grupo propietario del fichero que se especifiquen).

sintaxis: chgrp <nuevo grupo> <fichero>

IMPRESORAS:

El manejo del spooler en XENIX es muy interesante y flexible, porque las impresiones se pueden ir guardando en la cola de espera y hasta que se desocupe la impresora empieza a imprimir. Se puede mandar impresiones todo el día y al final se puede imprimir todas. Además que se pueden conectar el número que uno quiera de impresoras y pueden trabajar todas a la vez.

A continuación se menciona los comandos más importantes para impresión:

i) **mkdev**

Crea dispositivos como Impresoras, mouse, serial, cinta, otros. En el caso de impresoras es **mkdev lp**: Con esta opción tiene para agregar, borrar, reconfigurar, asignación de la impresora de default, y proporciona el status de las impresoras.

En la opción de agregar impresoras pregunta:

- + Que tipo de puerto es donde se va a conectar.
- + Que tipo de tarjeta usa.
- + Nombre de asignación a la impresora.
- + Si va a ser la de default
- + Que impresora es la que usará.

En la opción de remover impresoras pregunta:

- + nombre de identificación de la impresora

En las otras opciones se maneja las mismas preguntas.

ii) **lpstat <option>**

Este comando proporciona el status de las impresiones como:

- nombre y fechas de las impresoras dadas de alta.
- nombre de trabajo de la impresión.
- nombre de la impresora en uso en el trabajo.

iii) cancel

Para cancelar una impresión es con cancel y el número de trabajo de la impresión. Para ver el número del trabajo de la impresión se puede con lpstat -t.

Ejemplo: **Cancel Epson-352** (cancela la impresión número 352 de Epson).

RESPALDOS:

Existen varios modos de realizar el respaldo, uno, como ya mencionábamos es con el administrador del sistema (sysadmsh) y el otro es por línea de comandos.

i) **doscp** Realiza la copia de archivos de un directorio a un disco de formato D.O.S.

ii) **tar** Realiza copias de formato Xenix a Xenix, de archivos o directorios completos. Su sintaxis es la siguiente:

tar [Key] [Files]

iii) **backup [Key [filesys]]** Realiza respaldos de directorios o discos duros completos.

keys	Descripción
d densidad	Especifica la densidad de la cinta
f files	Respalda a archivos en lugar del device default
k Kbytes	Especifica el tamaño del block
n	n backup (0-9)
s	Especifica la longitud de volumen (2300 ft. default).
u	Si backup esta lleno escriba la fecha en el archivo /etc/ddate

ATRIBUTOS:

i) chmod

Los atributos o permisos a directorios y archivos son muy importantes para asegurar ciertos archivos o directorios a prueba de copias, borrados, escritura, ejecución, lectura.

Ejemplo: los archivos /bin donde son los archivos principales del sistema y éstos no deben ser modificados o borrados por otra persona que no sea el superusuario. Los atributos o permisos de directorios o archivos funcionaron de la siguiente manera:

```
rwX rwx rwx  
1 2 3
```

En caso de archivos rwx son atributos de lectura, escritura y ejecución respectivamente. En caso de directorios es lectura, modificación y búsqueda respectivamente; donde están divididos de la siguiente manera:

- (1) Son atributos del usuario propietario del archivo o directorio.
- (2) Son atributos para personas del mismo grupo al usuario.
- (3) Son atributos de todos los demás usuarios.

Esto quiere decir, que el dueño del archivo o el directorio puede restringir lectura, escritura o ejecución del archivo a él, a los del mismo grupo y a los demás usuarios. Para poder cambiar los atributos se usa el siguiente formato:

chmod [u|g|o] [+|-] [file|directory]

Donde u,g,o es usuario, grupo y otros correspondientemente (es para quienes se cambiara los atributos).

+,- Es si se desea quitar o insertar el atributo.

r,w,x Es lo que se desea modificar (lectura, escritura o ejecución correspondientemente)

[file,directory] Es el nombre del archivo o directorio al que se desea cambiar los atributos.

PROGRAMACION DE REGISTRO

Los módulos principales son movimientos (altas, bajas, cambios, transferencia, reposición,...), consultas (adeudo, NIP, nombre), resello, ticket (sanción) y proceso de credenciales, adicionalmente en el mismo menú, pero sólo para el supervisor se le añadieron un menú para procesos exclusivos. Con estos módulos se optimiza el funcionamiento y se lleva el control de todos los usuarios; en éste se lleva el control de libros rezagados que se complementa en la devolución de los libros pasando a registro simplemente a recoger si ticket y cancelar su sanción. La programación de registro ayudó en su primer módulo de movimientos en la captura de aproximadamente 20000 usuarios y con ello la manipulación de la información de los usuarios para pruebas en los demás procesos.

PROGRAMACION DE PRESTAMO Y DEVOLUCION

Estos dos módulos son muy importantes del sistema, pueden ejecutarse independientemente por usuario o dentro de un menú que tiene el supervisor.

Préstamo y devolución están íntimamente relacionados entre ellos y entre los archivos de datos de usuarios, libros sanciones, histórico y fechas no laborables lo que se pretende es que exista mayor flujo de los libros con mayor seguridad y rapidez. Las ventajas que debe proporcionar préstamo y devolución son las siguientes:

- Préstamo de cualquier número de libros (máximo 3 o 5) en cualquier día hábil y en cualquier momento.
- Devolución de cualquier número de libros en cualquier día hábil y cualquier momento.
- Los préstamos se pueden devolver al momento.
- Cálculo de pagos y sanciones.
- Calcula la fecha de devolución
- Realiza extensión de préstamo en devolución.
- Ya no usa ficheros (manuales).
- Mayor rapidez.
- Mayor fluido de libros (préstamo y devolución)
- Verifica si el libro está prestado para poder salir con él.
- Verifica si es o no día no laborable para poder funcionar.

A continuación se muestran los diagramas de flujo de préstamo y devolución con una pequeña explicación de cada uno:

PRESTAMO:

- (1) Calcula la fecha de devolución del día de hoy y nada más se calcula una vez para ahorrar tiempo.
- (5) Abre la base correspondiente al usuario (carrera u otro).
- (7) Revisa el estado actual del usuario para poder dar el préstamo o no al usuario. Las revisiones son:
 - número de reposiciones
 - Credencial actual
 - Esté de alta en el sistema.
 - Número de libros prestados sea menor al máximo tolerado.
 - No tenga sanción
 - No deba costo ni encuadernación
- (9) Verifica el número máximo de préstamos al usuario en base si es funcionario, profesor o investigador.
- (13) Verifica si el libro está prestado al usuario para dejarlo salir con él.

DEVOLUCION:

Los puntos de interés son:

- (1) Abre la base de datos correspondiente al usuario.
- (2) Despliega los libros prestados y lee los libros que va querer devolver.
- (3) Verifica si los libros tenían sanción.
- (4) Calcula el número de días retrasados para aplicar sanción.

- (5) Imprime el ticket de sanción para realizar el pago.
- (6) Actualiza la base de pagos (Guarda los deudores).
- (7) Actualiza usuario con su costo, número de encuadernación y fecha de sanción (para saber cuando puede devolverlo)
- (8) Verifica si puede extender el préstamo.
- (10) Pregunta si desea préstamo normal o extendido.
- (11) Calcula la fecha de devolución para extenderlo.

PROGRAMACION DEL LECTOR PORTATIL PSION ORGANIZER

El tiempo de programación, una vez ya analizado su estructura y llegado el cable RS-232 para COMM-LINK para comunicación, se llevó aproximadamente un mes.

El costo de esta actividad (Programación) sólo fue en tiempo. La programación de PSION ORGANIZER va ligada con diseño de programa (Comunicación) a la computadora que es la actividad (16) y la actividad sucesora es todo relacionado a Inventarios.

PROGRAMACION DE CODIGO DE BARRAS

Uno de los primeros problemas en el código de barras es elegir el tipo de código a utilizar, de esta manera se tuvo que optar por Interleave 2 de 5 por ser el estandar de la red de bibliotecas de la UNAM. Aunque no es uno de los mejores, por que sólo acepta caracteres numéricos, pero es uno de los mas sencillos del mercado, de esta manera con la tarjeta del lector óptico Aedex y un programa de generación de código de barras se hizo a la tarea del diseño del código de barras primeramente en impresoras de matriz, teniendo problemas de lectura por la deficiencia en la impresión de su calidad, optándose por la impresión en laser, de esta manera los códigos son de fácil lectura.

El primer proceso fue realizar el etiquetado de credenciales de todos los usuarios, después el diseño de barras para los libros y por último el diseño de credencial automatizada.

PROGRAMACION DE INVENTARIOS

ANALISIS, DISEÑO Y PROGRAMACION DE INVENTARIOS

El inventario anterior al sistema era un proceso muy laborioso que se llevaba cada 10 años y tardaba 1 año y medio en terminarse, ahora con el sistema se pretende que se realice en una semana y se puede realizar cuando se quiera.

Se optó por el lector portátil para poder leer todos los libros en los anaqueles y después pasarlos a la computadora para así poder realizar el inventario.

Para llevar acabo el inventario se tiene que tener un programa de captura en el lector portátil Epsilon-Organizer y los datos se guardarán en memoria llamados DataPack en un archivo de formato ASCII; además se debe de tener otro programa de comunicación entre el lector portátil y la P.C. Se debe de tener además otro programa en el servidor, que es el que realiza los reportes y comparación entre el archivo de captura y la base de libros.

La actividad de análisis, diseño y programación se llevó a cabo en un mes aproximadamente. El costo sólo fue un gasto en tiempo y recursos humanos.

La actividad que le precede son los lectores, Instalación y programación de Psión Organizer; y ninguna actividad es el sucesor.

PROGRAMACION DE PRONOSTICOS

Esta actividad es una de las últimas que se realizaron para poder tomar decisiones. Los pronósticos que consideramos que se deben calcular son las siguientes:

- * Número de libros prestados al día.
- * Número de libros devueltos al día.
- * Número de alumnos que realizaron préstamo al día.
- * Número de alumnos que realizaron devolución al día.
- * Número de alumnos sancionados.
- * Ingreso de costo al día.
- * Número de encuademaciones realizadas al día.

Teniendo estos datos al día que se generaron en el histórico se realizó un análisis completo de cada uno, así obteniendo el modelo para realizar el pronóstico.

Además, se diseñó la base de datos histórica, pantallas, programa y salida de datos. La base de datos histórica lo afecta préstamo, devolución y registro para así poder obtener los datos al día.

Se diseñó de tal manera que cada registro nuevo es un día de labor en la biblioteca, y consta de un campo por cada opción que se desea pronosticar y otro campo adicional que es la fecha del día. Los campos para pronóstico están divididos de cuatro en cuatro por carrera, así el pronóstico y reportes se puede obtener de cualquier rango de fecha y además cualquier carrera.

Se usa también una tabla de seguridad para guardar los modelos y sólo el supervisor lo puede afectar.

Los programas se realizaron en 15 días utilizando los modelos calculados en el análisis. Se tuvo que utilizar un generador de números aleatorios, ya que el SCO Foxbase+ no lo tiene.

La salida de datos se realiza de formas en pantalla e impresora, y puede dar para cada opción de pronóstico que se escoja lo siguiente:

- * Pronóstico por rango de fechas
- * Por carrera escogida
- * Suma de todas las carreras.

PROGRAMACION DE FECHAS NO LABORABLES

El mantenimiento a fechas no laborables es importante, porque sin ella no se puede calcular el día de devolución. La obligación del administrador es su mantenimiento

Esta actividad consiste en altas, bajas y cambios de la base de datos de fechas no laborables, y consta de un sólo campo que es la fecha no laborable.

El programa también da mantenimiento a vacaciones administrativas y a periodos de exámenes extraordinarios.

Para exámenes extraordinarios se diseñó otra base de datos, porque son periodos seguidos y se usa porque si existen usuarios morosos, su sanción sería doble en exámenes extraordinarios; esta base de datos por eso es necesaria para saber el rango de las fechas.

PROGRAMACION DE UTILERIAS

La programación de utilerías es útil para actualizar y modificar imprevistos en las bases de datos, aquí encontramos la modificación de fechas no laborables, los cambios de fecha por alteración en días no laborables que no se contemplaban, al no saberse si se laboraría o no. Y la actualización de los variables generales del sistema como número actual de reposición, resello actual, costo de multa y encuadernación por día, esto nos permite actualizar la información para todo el sistema.

PROGRAMACION DE INDEXACION DE ARCHIVOS DE DATOS

El módulo de indexación sirve para que cuando existan bajas de los usuarios, se modifiquen las 23 bases de datos de los usuarios, y de esta manera no perder la dirección del registro, sino se hace este proceso los libros serían adicionados a otro usuario y habría problemas con los usuarios, al eliminar todos los registros marcados tanto físico como lógico de la base de usuarios.

CONVERSION DEL SISTEMA MONOUSUARIO A MULTIUSUARIO

Para poder utilizar un archivo de datos en red o multiusuario, para que lo usen varias personas en varias máquinas, es necesario el bloqueo de archivos.

Se puede bloquear un archivo en modo exclusivo, solamente lo puede usar una persona y los demás no lo podrán usar. En este caso es muy inconveniente utilizarlo, ya que los demás usuarios no pueden usarlo hasta que libere el archivo., se recomienda dejar todos los archivos en modo no exclusivo.

Si el archivo de datos se encuentra en modo no exclusivo, entonces para poder utilizar una persona un registro y modificarlo se necesitará bloquearlo; así que ella sea el único que lo modifique en ese momento y no exista la posibilidad de una colisión. Cuando se realiza una consulta de un registro no es necesario bloquearlo porque solamente es consulta, así todo mundo puede consultarlo a la vez el registro.

Existe también bloqueos de archivos completos, estos bloqueos sirven cuando se va a indexar, adicionar un nuevo registro, borrar físicamente. En el bloqueo de archivos solo una persona tiene acceso.

Se recomienda que en todos los bloqueos (de archivo o de registro) se desbloqueen rápidamente, para que pueda estar en servicio para los demás usuarios el registro o el archivo.

Los comandos principales para red o multiusuario son:

SET EXCLUSIVE [OFF ON]	
RLOCK()	Realiza el bloqueo de registros, regresa el valor de verdadero si el bloqueo fue satisfactorio.
FLOCK()	Realiza el bloqueo de archivos, regresa el valor de verdadero si el bloqueo fue satisfactorio.
UNLOCK	Realiza desbloques de registros o Archivos.
RETRY	Instrucción que realiza el regreso de Procedimientos pero regresa a la instrucción que fue llamada al inicio; esto quiere decir que se repite la llamada al procedimiento. Es muy útil en bloqueos porque así se permite realizar intentos de bloqueos continuamente.
ERROR()	Función que regresa el número de error efectuado y que es atrapado por la instrucción ON ERROR.

Se usaron en el sistema dos procedimientos que son llamados por casi todos los programas: llamados: **RELOCK** y **FILLOCK** que son dos procedimientos que tratan de bloquear varias veces los registros (Reclock) o los archivos (Fillock) y lo intentan varias veces para ver que se desocupen y a un determinado número de intentos; si fracasa, aparece en la pantalla si desea intentarlo otra vez o no.

PRUEBAS DE COMUNICACION TERMINAL-SERVIDOR

Las pruebas de comunicación se llevaron a cabo ya instalado el **Servidor, multiplexor (COROLLARY)**, cables, corriente regulada. Para ello, se probaron diversos emuladores de terminal, que cumplieran con los siguientes requisitos:

- 1) Que hubiera comunicación de la terminal al servidor adecuadamente.
- 2) Que el sistema se ejecutará adecuadamente, sin distorsión de la pantalla

Se probaron diversos emuladores, el PROCOMM PLUS, nos dio problemas de memoria y distorsión de imagen, otros no tenían acceso al sistema operativo. Finalmente se eligió el emulador TYNITERM, por rápido, ocupar poca memoria y sin distorsión de pantallas tanto en el sistema como en el sistema operativo.

También se tuvo que investigar la conexión de cable telefónico a una terminal o al servidor.

Se realizaron varias pruebas de comunicación, mensajes, correo, crear usuarios, utilizar los mismos archivos, etc.

ETIQUETADO DE LIBROS DEL ACERVO

El proceso de etiquetado se realizó al término de la impresión, aproximadamente fueron 100,000 códigos de barras, el personal aproximado fue de 30 personas en un periodo de un mes, para búsqueda de faltantes se llevó un periodo de dos meses (con dos personas). Este proceso de etiquetación fue el más importante en el uso de material por medios automatizados, ya que sin este etiquetado no se podían prestar los libros.

ETIQUETACION DE CREDENCIALES CON CODIGO DE BARRAS DE USUARIOS

El proceso contó con la colaboración de 5 personas y un tiempo aproximado de 6 meses; la etiquetación se realizó sobre las credenciales ya existentes en este proceso es en forma manual y fue un poco incómodo por que salían por separado los datos personales del usuario y el código de barra, teniendo que unirse estos dos elementos para así conjuntarlos con sus respectivas credenciales. Por complejidad e importancia a continuación detallamos la instalación de SCO XENIX.

INSTALACION DE SCO XENIX SYSTEM V RELEASE 2.3.1

La instalación de Sco Xenix System V consta de 7 pasos :

1. Iniciar XENIX de el disco flexible BOOT (Volumen N1)
2. Inicializar el disco duro con el programa mkdev(ADM), si es deseado, modificar la tabla de partición del disco duro para compartir espacio con el sistema operativo DOS.
3. Re-iniciar el sistema del nuevo disco duro inicializado.

4. Copiar las utilidades XENIX en el disco duro.
5. Crear la clave de acceso del superusuario.
6. Establecer la zona de tiempo.
7. Realizar tareas iniciales de administración del sistema.

Para instalar el sistema XENIX usted necesita:

- * Una computadora con una apropiada cantidad de memoria
- * Un disco duro con al menos 20 MB de almacenamiento
- * Un drive de disco flexible de doble lado
- * La distribución de diskettes del sistema XENIX
- * Un número de serie (código alfanumérico)
- * Una llave de activación (código alfabético)

La distribución del sistema XENIX contiene estos discos flexibles :

- * Los diskettes del Sistema Operativo XENIX
- * Opcional: Los diskettes de Desarrollo
- * Opcional: Los diskettes de Procesamiento de textos

Si la distribución de XENIX está en alta densidad, diskettes de 96tpi, existe un diskette de BOOT/FILESYSTEM. A través del procedimiento de instalación todas las referencias a los diskettes de BOOT y FILESYSTEM se refieren al diskette sencillo BOOT/FILESYSTEM.

1. Insertar el diskette BOOT(N1) en el drive. Si se tiene más de un drive, use el drive primario (El drive de arranque).
2. Encienda la computadora y el disco duro.

La computadora llama el programa bootstrap de XENIX del diskette y lo ejecuta. En la esquina superior izquierda de la pantalla, la computadora podría desplegar la cantidad de memoria instalada. Después verá:

XENIX System V Boot :

Presiona RETURN para arrancar del diskette

3 Si se está usando diskettes de 48tpi, aparecerá este mensaje

```
fd(4)xenixroot=fd(4)swap=ram(0)pipe=ram(1)swaplo=0nswap=1000ronly
```

4 Si se está usando diskettes de 96tpi, aparecerá este mensaje

```
fd(64)xenixroot=fd(64)swap=ram(0)pipe=ram(1)swaplo=0nswap=1000ronly
```

5 Si se está usando diskettes de 3.5 pulgadas 135tpi, aparecerá este mensaje:

```
fd(64)xenixroot=fd(64)swap=ram(0)pipe=ram(1)swaplo=0nswap=1000ronly
```

6 Si se está usando diskettes de 48tpi o 135tpi, aparecerá lo siguiente:

Insert Filesystem volume and press <RETURN>

Remueva el diskette de BOOT (N1) y inserte el diskette FILESYSTEM (N2).

7 Si está usando diskettes de 96tpi, deje el diskette BOOT/FILESYSTEM en el drive.

8 Después de que XENIX es llamado a la memoria, el sistema despliega información sobre cómo la memoria esta distribuida y otros sistemas de información.

Entonces el sistema realiza un autochequeo para determinar si hay algún problema con el hardware. Las letras de la A-Z aparecen sucesivamente.

9 Después de que la letra Z es desplegado, aparece el siguiente mensaje:

No single-user login present Entering System Maintenance Mode

10 Una vez que el sistema empieza a correr, el siguiente menú es desplegado:

Keyboard Selection

1. American
2. British
3. French
4. German
5. Italian
6. Spanish

Use the Numeric Keypad if present, usando <NUM LOCK> if necessary to select one of the above options:

Seleccione la opción que corresponde a su teclado.

11 El siguiente mensaje es desplegado:

XENIX System V Hard Disk Initialisation

Cuando aparezca este mensaje, se puede proseguir a preparar el disco duro.

PREPARANDO EL DISCO DURO

Los siguientes pasos describen cómo inicializar el disco duro. Esto incluye mapeo de pistas dañadas en el disco y son marcados por el sistema operativo, dividiendo el disco en particiones (áreas separadas ocupadas por diferentes sistemas operativos) y filesystems (áreas separadas por directorios bajo el mismo sistema operativo).

1 Aparecerá el siguiente mensaje:

During installation you may choose to overwrite all

or part of the present contents of your hard disk.

Do you wish to continue? (y/n)

Si no tiene archivos que salvar, presione y ,siguiendo **<RETURN>**.

2 El Programa mkdev ahora invoca dkinit, el cual establece los parámetros para el disco duro. Aparecerá información sobre el disco duro y este menú:

Hard Disk Drive 0 Configuration

1. Display Current Disk parameters
2. Modify Current disk parameters
3. Select default disk parameters

Enter an option or 'q' to quit:

dkinit es primariamente para discos inusuales o no estándares. Si se tiene un disco duro estándar, uno que es soportado por el hardware de la computadora, teclee q seguido por **<RETURN>** para continuar la instalación.

Tecleando q en este punto selecciona los parámetros por default para el disco duro.

3 Si el disco no es estándar, dkinit opera como sigue...

Si se tecllea 1 o 2, aparece lo siguiente:

Disk Parameters	Values
1. Cylinders	Value
2. Heads	Value
3. Write Reduce	Value
4. Write Precomp	Value
5. Ecc	Value
6. Control	Value
7. Landing Zone	Value
8. Sectors/track	Value

Value es reemplazado con el valor de default para esa variable.

Si se tecldea un 1, se vera el primer menú nuevamente, si es 2, el sistema pregunta:

Enter a parameter to modify or 'q' to return to the main menú:

Tecllee cualquiera 1-8 para cambiar los parámetros del disco, o q para retornar al menú previo.

Enter the new value or <RETURN> to use the existing value:

Si desea cambiar el valor, tecllee un nuevo valor ahora o presione <RETURN> para usar el valor existente.

4 Después de terminar de cambiar los parámetros del disco, tecllee q para regresar al menú principal. Después tecllee q nuevamente para salvar los cambios que haga.

5 El programa de instalación, corre la utileria fdisk(ADM) para particionar el disco duro. Se puede particionar el disco para soportar DOS y XENIX en el mismo disco duro.

Después aparece el menú de fdisk en la pantalla. Aparecerá la lista siguiente:

1. Display Partition Table
2. Use Entire Disk for XENIX
3. Create XENIX Partition
4. Activate Partition
5. Delete Partition

Enter your choice or 'q' to quit:

Seleccione la opción 1 y presione <RETURN>

Si no se ha instalado nunca un sistema operativo en el disco, aparecerá una tabla similar a esto:

Current Hard Disk Drive: /dev/rhd00

Partition	Status	Type	Start	End	Size
-----------	--------	------	-------	-----	------

Total disk size: 1220 tracks (5 Reserved for masterboot and diagnostics)

Press <RETURN> to continue

Si se ha instalado previamente un sistema operativo en el disco la tabla fdisk deberá ser llenada en:

6 Presione <RETURN> para regresar al menú principal fdisk. Si se desea que XENIX ocupe el disco entero, seleccione la opción 2. Si cualquier otro sistema operativo fue previamente instalado en el sistema, aparecerá el siguiente mensaje de aviso:

Warning! All data on your disk will be lost!

Do you wish to continue? (y/n)

Teclee y presione <RETURN> únicamente si se desea que XENIX ocupe el disco completo. Esto asegura que fdisk haga que XENIX ocupe todo el disco.

7 Presione <RETURN>, aparecerá el menú principal de fdisk. Se debe establecer las particiones para usar XENIX en el disco duro. Para continuar con el siguiente paso en el procedimiento de instalación, teclee q y presione <RETURN>.

8 Aparecerá un menú del programa badtrk (ADM). Con el programa badtrk, que busca en el disco los sectores defectuosos. El programa mapea y marca localidades de pistas buenas en el disco. Asimismo crea una tabla de sectores malos, el cual es una lista de todos los sectores malos en el disco duro.

El menú principal badtrk se parece a esto:

1. Print Current Bad Track Table
2. Scan Disk (You may choose Read-Only or Destructive later)
3. Add Entries to Current Bad Track Table by Cylinder/Head Number
4. Add Entries to Current Bad Track Table by sector Number
5. Delete Entries Individually from Current Bad Track Table
6. Delete all Entries from Bad Track Table

Please enter your choice or 'q' to quit:

Teclee 2, y presione <RETURN>.

9 Aparecerá el siguiente submenú:

1. Scan entire XENIX partition
2. Scan a specified range of tracks
3. Scan a specified filesystem

Seleccione la opción 1

10 Después de seleccionar el área que se desea buscar, aparecerá lo siguiente:

1. Quick scan (approximately 7 megabytes/min)
2. Thorough scan (approximately 1 megabyte/min)

Seleccione la opción 2

11 Aparece la siguiente pregunta:

Do you want this to be a destructive scan? (y/n)

Teclee y, será avisado :

This will destroy the present contents of the region you are scanning. Do you wish to continue? (y/n)

Tecle y presione <RETURN>, aparecerá el siguiente mensaje:

Scanning in progress, pres 'q' to interrupt at any time.

12 Después de responder a la pregunta, el programa busca las particiones activas del nuevo disco.

Conforme badtrk busca en el disco, éste despliega el número de cada pista que examina, y el porcentaje del disco ya examinado. Presionando la tecla q interrumpe el examen. Si se presiona q para interrumpir la búsqueda no es necesario presionar <RETURN>, se le preguntará si se quiere seguir buscando o regresar al menú principal.

13 Cuando la búsqueda está completa, el menú reaparece. Seleccione la opción 1 para ver los resultados de la búsqueda. La tabla de pistas defectuosas podría lucir como ésta:

Defective tracks

	Cylinder	Head	Sector Number(s)
1.	190	3	12971-12987

Press <RETURN> to continue

Presione <RETURN> para regresar al menú principal.

14 Si el disco viene con un mapeo de sectores malos, se deberá insertar en la tabla de sectores defectuosos.

Seleccione, ya sea la opción 3 o 4 dependiendo del mapeo de sectores que le indique el disco duro que se esta usando. Teclee las pistas defectuosas una por linea. Si se comete un error, teclee q y presione <RETURN> cuando vea el menú principal de badtrk, seleccione la opción 5 para borrar una pista.

15 Si no tiene indicaciones de sectores que no deberán ser usados en el disco o se ha finalizado de hacer cambios en la tabla de pistas defectuosas, teclee q y presione <RETURN>

16 Le será preguntado el número de pistas para almacenar como reemplazos para esas pistas que están marcadas.

**Enter the number of bad tracks to allocate space for
(or press return to use the recommended value of n):**

Si se presiona <RETURN> y no se teclea un valor alternativo, **badtrk** almacena el número recomendado de pistas para reemplazo. Este número está basado en el número de pistas malas actualmente en la tabla, mas algunos tracks de pistas defectuosas que podrían serlo en el futuro.

17 Aparecerá después, lo siguiente:

Do you want to update this device with the new table? (y/n)

Teclee y, presione <RETURN> para salvar los cambios

18 Aparecerá después:

Do you want to attempt to salvage any valid data

en the bad tracks? may take a long time (y/n)

Enter n y presione <RETURN>

19 El programa de instalación corre la utilidad **divvy(ADM)** Este programa almacena porciones del disco particionado para las áreas de **root** y **swap**. Asimismo aparta una parte pequeña el disco para el área de recuperación que es usado durante el autoarranque por el programa **fsck**. **divvy** primero pregunta por el área de swap:

There are n blocks in the XENIX área

Between x and y blocks should be reserved for the swap área.

**Please enter the swap space allocation, or press <RETURN>
to get the default allocation of z blocks:**

Los números actuales varían de acuerdo a la capacidad del disco. Si por alguna razón no se tiene capacidad en el disco para el sistema de archivos /u , se le preguntará:

Do you want a separate /u filesystem? (y/n)

Si no tiene capacidad para separar los sistemas de archivo de usuarios y quiere crear uno, teclee y presione <RETURN>. si no desea tener uno, responda n y proceda al siguiente paso.

Aparecerá:

**Enter block allocation for the /u file system.
(min to max)**

min y max son reemplazados con el mínimo y máximo número de bloques que pueden ser apartados por el sistema de archivos.

20 Se le cuestiona sobre si se desea tener un control bloque por bloque de la partición:

**Do you require block by block control over
the layout of the XENIX partition? (y/n)**

Teclee n y presione <RETURN>. Bloque por bloque significa que se puede elegir el tamaño exacto del sistema de archivos y el área de intercambio que se necesita.

21 Si se tiene un sistema de archivos raíz de (40 o mas MB en las máquinas 80286 o 80386) le será preguntado si se desea separar una porción pequeña del disco como espacio de rotura para fsck. Este espacio es necesario para almacenamiento temporal cuando se checan grandes sistemas de archivos. Responda y presione <RETURN>. (autoboot usa /dev/scratch, el sistema de archivos creado por divvy, cuando este corre fsck sobre el sistema de archivos raíz.

22 El sistema llama ahora a un rudimentario sistema de archivos XENIX en el disco duro. Esto toma varios minutos. Se verá el siguiente mensaje:

Making filesystems

23 Si se está usando diskettes de 96tpi, la leyenda de derechos reservados aparece, seguido por el mensaje:

Operating System Serialization

Enter your serial number and press <RETURN>:

Teclee el número serial exactamente como se muestra en la tarjeta de serialización y presione <RETURN>. Entonces verá el siguiente mensaje:

Enter your activation key and press <RETURN>:

Teclee la llave de activación exactamente como se muestra en la tarjeta de serialización y presione <RETURN>

24 Cuando el programa mkdev este finalizado, el siguiente mensaje es desplegado:

Hard Disk Initialization procedure complete

El sistema se sale y despliega las instrucciones de arranque del nuevo disco duro inicializado, aparecerá:

**** Normal System Shutdown ****

**** Safe to Power off ****

**** Hit Any Key to Reboot ****

Con lo cual queda finalizada la instalación de Xenix.

INSTALACION DE SCO FOXBASE+

La instalación de este manejador de Base de Datos se hace de manera distinta que en el sistema operativo MS-DOS y dada su importancia explicaremos con detalle su instalación completa.

Datos Generales de Requerimientos:

Versión de Producto : 2.1.1
Uso de Disco Duro : 1060 Kbytes
Memoria mínima : 1.5 Mbytes

Para cada usuario adicional deben reservarse 0.6 Mbytes de memoria. Del sistema de Archivos /usr usa aproximadamente 1MB y /tmp usa 100Bytes. Es necesario 400 Kbytes de memoria libre para el texto de los programas(número que se incrementa con usuarios adicionales),y alrededor de 230 a 550 Kbytes de memoria por usuario, dependiendo de cual configuración de archivo se usará.

Para iniciar la instalación es necesario:

- (1) La Distribución de SCO FOXBASE+
- (2) Un número de serie, el cual es un código alfanumérico localizado en la tarjeta de serialización.
- (3) Una tecla de activación, el cual es un código alfabético localizado en la tarjeta de serialización.

Los pasos para la instalación son los siguientes :

1.0 Entrar como Super Usuario (Root)

2.0 Teclar Custom y presionar <Return>, aparecerá en la pantalla:

1. Operating System
2. Development System
3. Text Processing System
4. Add a supported product

3.0 Seleccionamos la opción 4 para instalar SCO FOXBASE+ al Sistema, pero si por alguna razón quisiera salir, presionamos la tecla q. Si continuamos aparecerá

Installing custom data files ...

Insert distribution volume 1 and then Press <Return> or

Enter q to quit

4.0 Insertamos SCO FOXBASE+ Volumen 1 en el Drive y Presionamos <Return >

El sistema en este momento checará el ambiente correcto antes de empezar a instalar SCO FOXBASE+

5.0 Aparecerá el siguiente menú :

1. Install one or more Packages
2. Remove one or more Packages
3. List the Available Packages
4. List the files in a Package
5. Install a single file
6. Select a new set to customize
7. Display current disk usage
8. Help

Select an option or enter q to quit

6.0 Escogemos la opción 1 para empezar a instalar cualquiera de los paquetes SCO FOXBASE+. Un paquete es un grupo de archivos relacionados o programas que pueden ser instalados como un conjunto.

7.0 Los paquetes contenidos en SCO FOXBASE+ son desplegados en la pantalla :

Name	Inst	Size	SCO FOXBASE+ Package
ALL	NO	2002	ALL Foxbase+ Packages
FOX	NO	1928	Foxbase+ database management System.

Note que el tamaño puede variar de versión a versión

8.0 El sistema espera para que entre el paquete que desea instalar. Tecleamos ALL y presionamos <Return>

9.0 Veremos :

Insert SCO FOXBASE+ Volume 1
and then Press <Return> or enter q to return to the menu :

El volumen 1 deberá permanecer en el Drive. Presione <Return>.
Veras:

Extracting files ...

Si esta versión de SCO FOXBASE+ tiene más de un volumen, el sistema le pedirá uno por uno los volúmenes adicionales. Después de que todos los archivos son extraídos, una leyenda de derechos reservados aparecerá en la Pantalla.

10. Tecleamos el número de serie, el sistema despliega :

Enter your serial number or enter q to quit :

Teclee el número serial exactamente como éste aparece sobre la tarjeta de serialización, incluyendo el prefijo de tres letras Presione <Return>

11. El sistema entonces desplegara :

Enter your activation key or Enter q to quit :

Tecleamos la llave de Activación exactamente como aparece en la tarjeta de serialización. Presionamos <Return>. Si por alguna razón se comete un error en el número de serie o en la tecla de Activación, el sistema preguntará de nuevo.

12. Después de se tecléa la llave de Activación, veremos lo siguiente:

Checking file Permissions ...

En este punto, retornamos al menú de custom. La instalación esta completa.

CONFIGURACION DE SCO FOXBASE+

Para el funcionamiento más óptimo de SCO FOXBASE+ es necesario hacer lo siguiente:

La configuración base de SCO FOXBASE+ requiere alrededor de 630K bytes de memoria libre para ejecutar. La configuración base es asimismo la mínima absoluta y se encuentra en el archivo `config.fx`. Varios archivos de configuración se localizan en el directorio `/usr/lib/foxplus` y son incluidos en la instalación.

Para instalar una de esas configuraciones, se usa el comando `cp` de XENIX para cambiar el nombre de archivo seleccionado de `config.fx`.

Por ejemplo, si una máquina que ejecuta XENIX tiene aproximadamente 750K bytes libres, usamos el comando `cd` para movernos a el directorio en el cual el trabajo será realizado y tecleamos lo siguiente :

```
cp /usr/lib/foxplus/config.350 ./config.fx
```

En el archivo principal `config.db` ponemos si tenemos memoria los máximos valores posibles en `MAXMEM` Y `PCACHE`, esto para mejorar el desempeño de Foxbase+.

INSTALACION DEL LECTOR DE CODIGO DE BARRAS AEDEX

El lector BCS-225, es el lector más avanzado que existe para ambiente PC, en el sistema de automatización usado para la lectura más eficaz de los números de credencial de los usuarios y de los libros.

Este lector utiliza un circuito de tarjeta diseñado para usarse con IBM PC XT o compatibles.

El paquete viene con dos herramientas principales:

- (1) El ScanPak que es el lector de código de Barras
- (2) El PrintPak que es el Generador de etiquetas via un lenguaje de Programación.

Para iniciar la instalación del lector de código de barras es necesario seleccionar los IRQ's y las localidades de direcciones de memoria que están disponibles en el IBM PC o compatible.

Es importante también revisar que slot de expansión se usará para instalar la tarjeta controladora BCS-225.

PROCESO DE INSTALACION

1. Es necesario quitar la fuente de poder
2. Remover la cubierta del CPU
3. Removemos la cubiercta de un slot de expansión
4. Insertamos la tarjeta con cuidado empujando hacia abajo y alinearse adecuadamente.
5. Ponemos nuevamente la cubierta del slot de expansión
6. Atornillamos la tarjeta.
7. Cerramos la cubierta del CPU
8. Reconectamos la fuente de poder.

Para verificar que la instalación esté completa es necesario conectar el lector al código de barras, si éste emite un haz de luz cuando se conecta, esta bien la instalación física.

Terminado este proceso es necesario configurar el software para la lectura de los códigos de barras, básicamente le vamos a indicar a la tarjeta que códigos queremos que reconozca y cuáles no.

Las utilerías vienen contenidas en un Diskette de 5 1/4 pulgadas y contiene 4 directorios : UTILITY, DOCUMENT, MACRO Y PRINTPAK.

El directorio UTILITY contiene los siguientes archivos

SPBOOT2.EXE
SPBOOT3.EXE (Programas de Activación de la tarjeta)
SPBOOT4.EXE
SPBOOT5.EXE
SPBOOT7.EXE
CONFIG.EXE Programa de configuración del lector
ROMFIND.EXE Programa de utilería
STATE.EXE

El directorio DOCUMENT contiene información sobre el software y el directorio MACRO contiene programas macro para usarse con los programas Printpak. El directorio Printpak contiene el software para generar etiquetas de código de barras.

Una vez hecha la instalación física necesitamos conocer que interrupción usará el lector de código de barras, para ello ejecutamos un programa de utilería llamado STATE.EXE, el cual revisa el estado de la computadora y nos señala qué interrupciones están disponibles y cuáles están reservadas, usualmente las interrupciones reservadas son :

Interrupción que usa el reloj interno de la PC
Interrupción que usa el teclado
Interrupción que usa el Puerto serial
Interrupción que usa el disco duro (si es que existe)
Interrupción que usa el Manejador del disco flexible
Interrupción de la Impresora.

El número de la interrupción varía de computadora a computadora y depende también de los periféricos que se tengan.

En el caso de nuestro sistema usaremos la interrupción número dos por estar disponible. Al terminar esta revisión ejecutamos el programa de activación correspondiente que es en nuestro caso SPBOOT2.EXE y aparece :

SPECIAL ROM BOOT PROCEDURE

Versión 2.1.5

Copyright(c) 1987-88 Acdex Corporation

En este momento el lector ya esta listo para reconocer los códigos de barras y desplegar el número en pantalla, sin interferir con el teclado.

7.0 REQUISITOS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA.

La implantación de un sistema incluye todas aquellas actividades que tienen lugar para convertir el sistema anterior al nuevo.

La implantación del sistema automatizado del C.I.D. se llevó a cabo en las siguientes etapas:

- (1) Capacitación del Personal
- (2) Conversión del sistema
- (3) Instalación del equipo
- (4) Puesta en Marcha
- (5) Evaluación del sistema implantado.

7.1 CAPACITACION DEL PERSONAL

La capacitación de personal debe darse desde el inicio de la implantación del sistema, y deben contemplarse aspectos que van desde las afectaciones laborales hasta los beneficios y posibles problemáticas del sistema. Ver detalles en el Capítulo 8.

7.2 CONVERSION DEL SISTEMA

La conversión es el proceso de cambiar el sistema anterior al nuevo. Los métodos que se utilizaron en la implantación del sistema del C.I.D. fueron: el **método piloto** y el **método por etapas**. En el método piloto se implanta una versión del sistema en una parte de la organización, como una sola área de trabajo o un departamento. Los usuarios de esta área usualmente saben que están probando un nuevo sistema y que se pueden hacer cambios para mejorarlo. Cuando el sistema se ha probado en su totalidad se instala en toda la organización.

El método por etapas se usa cuando no es posible instalar de golpe un nuevo sistema en toda la organización. En una institución de servicio compleja como el C.I.D. Acatlán, la instalación por etapas es una de las mejores, ya que esta apoyada por la modularidad de la aplicación al tener módulos especiales como préstamo, devolución, registro, etc.

Además, las actividades rutinarias se deben mantener y el impacto debe ser gradual.

PLAN DE CONVERSION

El plan de conversión incluye todas las actividades que deben ocurrir al implantar el sistema nuevo y ponerlo en operación. Identifica a las personas responsables de cada actividad e incluye un programa de actividades para indicar cuándo deben llevarse a cabo cada una de éstas.

El plan de conversión del sistema manual del C.I.D. abarcó primeramente ubicar físicamente el equipo en las condiciones adecuadas. El acondicionamiento de las instalaciones fue uno de los aspectos más importantes.

La distribución del equipo realmente tuvo algunos cambios conforme lo planeado, ya que se verificó primero que existiera un lugar adecuado y corriente regulada para los equipos, los aspectos más importantes por orden son los siguientes.

1. Espacio para la ubicación del equipo
2. El cableado eléctrico y los contactos
3. Corriente regulada
4. Sistema de energía interrumpible (UPS) para el sistema automatizado
5. Acondicionamiento del medio ambiente (aire, humedad, etc.)

7.3 INSTALACION DEL EQUIPO

Una vez revisado todos los aspectos antes mencionados se instaló el equipo (terminales) en el área de préstamo, devolución y registro.

Teniéndose especial cuidado en los siguientes puntos:

1) Revisión de la comunicación al servidor con cable telefónico vía multiplexor (Corollary). Se realizó la instalación de una tarjeta para comunicar las terminales, utilizando el software correspondiente.

2) Se instalaron los lectores ópticos a cada terminal con sus correspondientes pruebas, configurándolo para código de barras tipo 2 de 5.

3) Se instaló el software de comunicación a cada terminal, para emulación de P.C. a terminales tontas para la comunicación en el servidor. Realizando su correspondiente configuración.

4) Se crearon usuarios por cada módulo, para que cada usuario pueda entrar con su correspondiente password (préstamo, devolución, registro y posgrado). Cada usuario tiene al entrar un programa llamado shell, es el que llama su correspondiente programa.

7.4 PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha del sistema SACID se llevo a cabo una vez revisados los aspectos de capacitación, técnicos y de administración.

La puesta en marcha contempló los siguientes pasos:

- 1) Encendido del Equipo UPS y SERVIDOR
- 2) En las terminales de préstamo, devolución y registro, la ejecución del programa de comunicaciones TINYTERM.
- 3) Se tecldea la clave de Acceso y el nombre del usuario
- 4) Se entra al módulo (Préstamo, devolución o Registro)

7.5 EVALUACION DEL SISTEMA IMPLANTADO

Después de implantar el sistema y realizar la conversión debe hacerse una revisión para determinar si el sistema cumple con las expectativas y dónde son necesarias las mejoras.

La revisión es importante para recabar información para el mantenimiento del sistema.

Entre los puntos a revisar se encuentran los siguientes:

Determinar si se cumplió el objetivo del sistema.

Los métodos de recolección de datos via cuestionarios, entrevistas, observación, muestreo e inspección de registros. Todos ello son útiles para recopilar los detalles sobre el sistema nuevo, existen métodos complementarios como los siguientes:

1. Registro de eventos críticos.
2. Evaluación del impacto del sistema implantado, para determinar como afectan o cambian los sistemas a las área de la organización en las cuales se instalan.
3. Evaluación de costo-beneficio.
4. Encuestas de actitud a los usuarios del sistema, operadores y administradores, esto nos muestra el grado de aceptación o rechazo del sistema, así como el grado de utilidad en la realización del trabajo por parte de los usuarios. Se tiene contemplado llevar una alta seguridad y precisión en cuestión a los folios y pagos.

En la evaluación se observó mayor rapidez en atención al usuario, tanto en préstamo como en devolución, con respecto a la seguridad de los datos es segura, aunque con limitaciones de equipo y dispositivos de respaldo.

8.0 LINEAMIENTOS PARA LA CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

La capacitación ha existido siempre, entendiéndose como el proceso de enseñanza-aprendizaje que pretende modificar la conducta de las personas en forma planeada y conforme a objetivos específicos.

Al analizar los distintos conceptos de capacitación encontramos lo siguiente:

Alfonso Siliceo: "La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en actividades reales de una empresa y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador"³³.

Para Mauro Rodríguez Estrada y Patricia Rámirez Buendía "la capacitación es el conjunto de actividades encaminadas a proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y modificar actitudes del personal de todos los niveles para desempeñar mejor su trabajo"³⁴.

Hugo Calderón Córdoba considera que es "el proceso mediante el cual se llevan a cabo una serie sistemática de actividades encaminadas a proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y mejorar actitudes en los trabajadores, con el propósito de conjugar, por una parte, la realización individual que se refleja en ascensos dentro de la jerarquía de la organización con el correlativo mejoramiento, y por la otra la construcción de los objetivos de la empresa"³⁵.

Por lo expuesto se puede decir que la capacitación es uno de los procedimientos de personal utilizado por la empresa para la consecución de sus fines organizativos, es un instrumento para la producción de productos y servicios de utilidad a un precio competitivo que además resulte rentable, se puede decir que son indispensables para la operación eficaz de una industria moderna.

Se pueden definir los objetivos de la capacitación de recursos humanos de la siguiente manera:

Elevar el nivel de eficacia y satisfacción del personal a través de la actualización y perfeccionamiento de los conocimientos y habilidades; así como del desarrollo de actitudes necesarias para el buen desempeño del respectivo trabajo, como la superación personal y en el mejoramiento del nivel socio-económico de los individuos que la integran dentro de la organización.

En este contexto, los esfuerzos de capacitación deben dirigirse a disminuir los problemas de falta de conocimientos, habilidades o actitudes del personal que interfieren en el logro de la máxima eficiencia.

33. Siliceo Alfonso. "Capacitación y desarrollo personal", LIMUSA, México, 1988 pg. 20.

34. Rodríguez Estrada. "Administración de la Capacitación", McGraw Hill, México, 1990, pág. 2

35. Calderón Córdoba. "Manual para la Administración del Proceso de Capacitación", LIMUSA, México, 1976, pág. 20.

La capacitación en el CID tiene como finalidad asegurar que todo el personal involucrado adquiriera el conocimiento y habilidad necesaria para el manejo del nuevo sistema. La capacitación esta basado en cubrir los tres niveles en la institución el **Directivo, Administrativo y el Operativo** para que toda la organización este capacitada en el sistema.

Para llevar a cabo la capacitación se llevo a cabo las siguientes funciones:

8.1 PLANEACION:

a) Se determinaron las necesidades de capacitación en las áreas de coordinación, administración y operatividad, cubriendo las áreas de registro, servicios al público, posgrado.

b) Se definieron los objetivos primordiales: Capacitar a todo personal involucrado con el sistema.

c) Se elaboraron los programas de capacitación y material técnico.

8.2 ORGANIZACION:

a) Los desarrolladores del proyecto en compañía del líder del proyecto, presentaron el sistema al personal involucrado.

8.3 EJECUCION:

La presentación del sistema a la Dirección o Gerencia a manera de introducción general es importante por la necesidad de implicar a todos en el nuevo sistema, algunos ya estarán familiarizados, pero es necesario una presentación formal con el equipo de desarrollo del mismo.

La presentación del sistema automatizado del C.I.D Acatlán contempló los siguientes puntos:

-Explicación de los objetivos del sistema (Mencionados en el capítulo 6 y en el manual del usuario de préstamo y devolución).

-Cambios que se realizarán en los procedimientos de trabajo al implantar el sistema (Mencionados en el capítulo 6 y en el manual de usuario de préstamo y devolución).

- Explicación de los costos y beneficios del nuevo sistema automatizado en contraste con el sistema manual.

-Se especificaron las responsabilidades de los distintos departamentos (**Servicios al público, registro, procesos técnicos, consulta, posgrado e Informática**) incluidos en la implantación y operación del nuevo sistema.

La capacitación administrativa se llevo a cabo con el personal del área de registro y el área de computo, los cuales llevan a cabo los movimientos administrativos del sistema. Ver Manual de Registro.

La capacitación operativa se realizó con el personal sindicalizado en el área de servicios al público. Ver Manuales de Préstamo y Devolución.

8.4 EVALUACION:

Dado que la evaluación es la medición y corrección de todas las intervenciones para asegurar que los hechos se ajusten a los planes; implica la comparación de lo alcanzado con lo planteado y comprende en su amplia expresión la medición y ponderación de los resultados.

El sistema de Información automatizado CID desde su implantación ha sido corregido y aumentado, de acuerdo a evaluaciones de usuarios y operadores, los cambios son detallados en el capítulo 9.

La capacitación fue realizada para el personal a nivel Supervisor y operativo.

A nivel supervisor se capacitó a dos personas para que pudieran administrar el sistema, en cuestión al sistema operativo y al sistema automatizado de la Biblioteca, En cuestión al sistema operativo se capacitó para que pudiera dar de alta nuevos usuarios, dar de alta impresoras, controlar el spool de impresoras, corregir el sistema si falla, aumentar memoria a las computadoras, mandar corregir a las computadoras en caso de alguna falla, mantenimiento correctivo. En caso al sistema automatizado de la biblioteca, se capacitó para que imprima los reportes (estadísticos, deudores, ingresos), impresión de credenciales de nuevo ingreso y reposición de credenciales, impresión de códigos de barras para los libros, corregir fallas del sistema. Aumentar nuevos módulos en caso necesario. Saber la operación de todo el sistema a nivel operativo como utilerías (fechas no laborables, costos, password), pronósticos, comunicación, préstamo, devolución y registro.

A nivel operativo se capacitó a 30 personas, todas ellas laboran a lo largo del día en rotaciones, con movimientos de 5000 transacciones en atención a usuarios, con un mínimo de errores, estamos hablando que cada persona capacitada atiende hasta 167 usuarios al día. A nivel operativo están divididos en préstamo, devolución y registro (mantenimiento a usuarios, mantenimiento a libros, folios, reposición de credenciales, multas, sello de no adeudo, consultas, alta de tesis, expedición y reposición de credenciales, reposición de libros, resello de credenciales, etc.). En todos los casos se les enseñó desde el encendido de la máquina, operación, apagado y cuidados de la misma. A continuación se muestra una gráfica a nivel jerárquico de la capacitación.

Sistema Automatizado del CID



La capacitación de operadores fue la más especializada dado que se trabajó con empleados sindicalizados que no tenían ninguna experiencia en el uso de microcomputadoras, su aprendizaje fue lento y poco a poco fueron viendo las ventajas del uso del equipo y del ahorro de trabajo que les significaba.

El nivel administrativo requirió capacitación en los módulos de mantenimiento y actualización de parámetros generales del sistema, fechas no laborables, útiles etc.

Al coordinador se le enseñó los reportes y estadísticas que se obtienen del sistema y beneficios para la toma de decisiones.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

SISTEMA ADMINISTRATIVO

MANUAL DEL USUARIO

PRESTAMO

DERECHOS RESERVADOS (c) CID,ACATLAN,1994

ENCENDIDO DE EQUIPO

- 1) Colocar disquette "Entrada de Terminal" en el drive A.
- 2) Encender el equipo, presionando el botón de ON/OFF.
- 3) Encender el Monitor, presionando el botón del ON/OFF (Encendido/apagado).

4) Aparece en pantalla el logo de Derechos Reservados
-ROM BIOS(c) Copyright Hewlett-Packard 1987-1988
-Compatibility Software (c) Copyright 1984,1985 Phoenix
Software Associates Ltd
-Version A.01.08

BCS-225-S DOS 4.1 Software Device Driver Version 1.00-3x
Copyright (c) 1989-1990 Aedex corporation All Rights Reserved

SPT driver loaded and set to use IRQ3.

- 5) Se limpia la pantalla y aparece:

```
TinyTERM Communications Software V1.09 [IBMPC] sn#CSU011250TT
Copyright (c) 1989-1991 by Century Software, Utah
[Type ALTS to Setup ALTX to Exit ALTH to Hotkey
Attempting connection to COM1: (COM1:) ...
Connected 9600]
```

- 6) Presionar Enter.

- 7) Presionar Enter, hasta que aparezca

login: ó

Xenix383!login:_

teclear la identificación de préstamo correspondiente y después en:

Password:_

teclear la clave de acceso.

NOTA: *La clave no se verá en pantalla mientras sea tecleada por el bibliotecario.*

AVISO: De acuerdo a los lineamientos de la Unidad de Planeación en su artículo 5 el equipo no podrá ser utilizado para fines diferentes a los especificados en el plan de trabajo, aún cuando sea como instrumento de enseñanza.

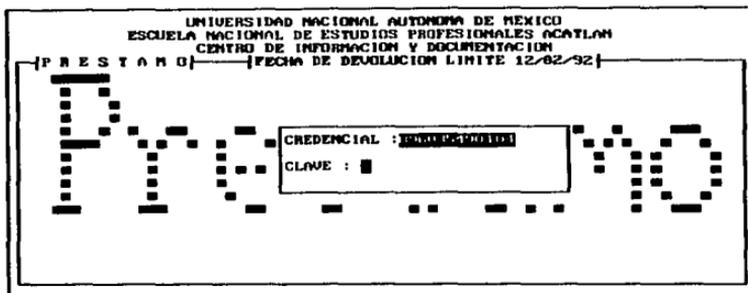


Figura 44

OBJETIVO: El objetivo de está función es realizar préstamos mediante la entrada del número de credencial del usuario y el número de ACA de los libros.

Dar número de credencial y número de identificación personal(NIP).

PASOS: Proporcionar el número de la credencial del usuario en la opción **CREDENCIAL** por medio del lector óptico y proporcionar el NIP del usuario.

OBSERVACIONES: La fecha de devolución límite de cualquier libro prestado en el día aparece en la parte superior de la pantalla de préstamo.

NOTAS:

Verificar los datos del alumno en pantalla, con los datos de la credencial y en caso de no coincidir mandar al alumno a la parte de registro.

En caso de teclear el Número de Adquisición del libro, favor de checkarlo físicamente con el libro.

SOLUCION A POSIBLES PROBLEMAS

1) En caso de que el programa se salga por alguna causa, proceder de la siguiente forma :

- a) Mandar al alumno a registro
- b) El programa saldrá y aparecerá el signo #
- c) Para entrar a préstamo nuevamente teclear al mismo tiempo las teclas **Control - D**, hasta que aparezca **xenix386!login** : o **Login**: y seguir con el paso 7 del proceso de encendido de Equipo.

APAGADO DE EQUIPO

1) El indicador de terminación normal será mediante un mensaje que le indicará al usuario el tiempo que puede el sistema recibir devoluciones, y al término del tiempo realizar el paso 3.

2) Como indicador de terminación de sesión del día aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje:

```
XENIX shutdown in x minutes  
Clean up and log off.
```

Esto nos indicará en cuantos minutos será posible apagar el equipo pudiendo trabajar normalmente hasta que aparezca el mensaje:

```
XENIX shutdown in 1 minutes  
Clean up and log off
```

Es conveniente no realizar devoluciones cuando aparece el mensaje anterior.

2) Hasta que aparezca el mensaje en la pantalla **XENIX will now terminate**, el usuario podrá apagar el equipo.

3) Apagar el monitor y la computadora

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

SISTEMA ADMINISTRATIVO

MANUAL DEL USUARIO

DEVOLUCION

DERECHOS RESERVADOS (c) CID,ACATLAN,1994

ENCENDIDO DE EQUIPO

- 1) Colocar disquette "Entrada de Terminal" en el drive A.
- 2) Encender el equipo, presionando el botón de ON/OFF.
- 3) Encender el Monitor, presionando el botón del ON/OFF (Encendido/apagado).
- 4) Aparece en pantalla el logo de Derechos Reservados

-ROM BIOS(c) Copyright Hewlett-Packard 1987-1988
-Compatibility Software (c) Copyright 1984,1985 Phoenix
Software Associates Ltd
-Version A.01.08

BCS-225-S DOS 4.1 Software Device Driver Version 1.00-3x
Copyright (c) 1989-1990 Acdex corporation All Rights Reserved
SPT driver loaded and set to use IRQ3.

5) Se limpia la pantalla y aparece:
TinyTERM Communications Software V1.09 [IBMPC] sn#CSU011250TT
Copyright (c) 1989-1991 by Century Software, Utah
[Type ALTS to Setup ALTX to Exit ALTH to Hotkey
Attempting connection to COM1: (COM1:) ...
Connected 9600]

6) Presionar Enter.

7) Presionar Enter, hasta que aparezca
login: ó
Xenix383!login:_
teclear la identificación de préstamo correspondiente y después en:
Password:_
teclear la clave de acceso.

NOTA: *La clave no se vera en pantalla mientas sea tecleada por el bibliotecario*

AVISO: De acuerdo a los lineamientos de la Unidad de planeación en su artículo 5 el equipo no podrá ser utilizado para fines diferentes a los especificados en el plan de trabajo, aún cuando sea como instrumento de enseñanza.

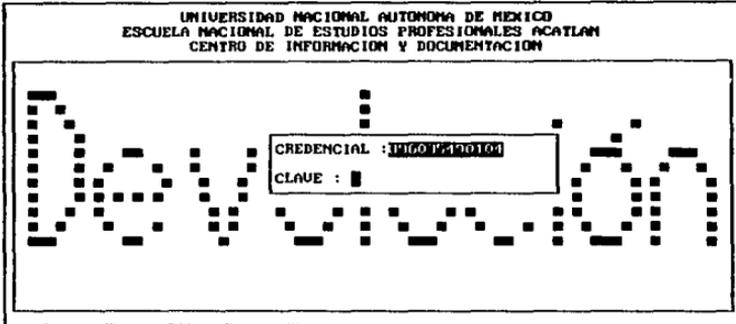


Figura 45

OBJETIVO: El objetivo de esta función es realizar devoluciones mediante la entrada del número de credencial del usuario y el número de ACA de los libros. Dar número de credencial y clave de acceso

PASOS: Proporcionar el número de la credencial del usuario en la opción CREDENCIAL por medio del lector óptico y teclear el NIP del usuario.

OBSERVACIONES: El proceso es similar al de préstamo.

NOTAS:

Verificar los datos del alumno en pantalla, con los datos de la credencial y en caso de no coincidir mandar al alumno a la parte de registro.

En caso de teclear el Numero de Adquisición del libro, favor de checarlo físicamente con el libro.

SOLUCION A POSIBLES PROBLEMAS

- 1) En caso de que el programa se salga por alguna causa, proceder de la siguiente forma
 - a) Mandar al alumno a registro
 - b) El programa saldra y aparecera el signo #
 - c) Para entrar a prestamo nuevamente teclear al mismo tiempo las teclas **Control y D**, hasta que aparezca `xenix386!login :` o `Login :` y seguir con el paso 7 del proceso de Encendido de Equipo.

APAGADO DE EQUIPO

1) El indicador de terminación normal será mediante un mensaje que le indicará al usuario el tiempo que puede el sistema recibir devoluciones, y al termino del tiempo realizar el paso 3.

2) Como indicador de terminación de sesión del día aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje:

```
XENIX shutdown in x minutes  
Clean up and log off.
```

Esto nos indicará en cuantos minutos será posible apagar el equipo pudiendo trabajar normalmente hasta que aparezca el mensaje:

```
XENIX shutdown in 1 minutes  
Clean up and log off
```

Es conveniente no realizar devoluciones cuando aparece el mensaje anterior.

2) Hasta que aparezca el mensaje en la pantalla `XENIX will now terminate`, el usuario podrá apagar el equipo.

3) Apagar el monitor y la computadora

9.0 LINEAMIENTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

El mantenimiento es un proceso muy importante en los sistemas, dentro del ciclo de desarrollo de todo sistema la distribución adecuada del tiempo es la siguiente: la codificación o programación ocupa por lo general el 30%, el diseño 30% , el análisis 15%, las pruebas del sistema 10% y el **mantenimiento un 15 %** , siendo el mantenimiento parte integrante del sistema ya que un sistema no termina en su instalación; en el mantenimiento se corregirán errores y se añadirán módulos para adecuarlas a las necesidades nuevas de los usuarios.

Existen tres tipos de mantenimiento que tomamos en consideración: **Hardware, Software y la capacitación de Recursos humanos.**

9.1 HARDWARE

9.1.1 COMPRA DE EQUIPO

La compra de nuevo equipo se realiza para renovar totalmente a equipo obsoleto o actualizarlo, para una actualización es conveniente tener **equipo escalable** que se renueven con el avance tecnológico, instalando solo tarjetas o dispositivos adicionales sin cambiar completamente al Equipo. Generalmente las actualizaciones se hacen para que el sistema sea más rápido o como reserva para fallas imprevistas en los equipos.

La compra de equipo en la UNAM esta regido por el presupuesto y generalmente no se cuenta con equipo adecuado en el momento que se necesita, tenemos un rezago en ese aspecto.

9.1.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Todo sistema debe tener mantenimiento a su equipo y este puede ser de dos tipos preventivo o correctivo. El mantenimiento preventivo contempla la limpieza y revisión interna de los equipos y dispositivos del sistema, el mantenimiento correctivo se hace cuando el equipo falla y es necesario su cambio o reparación.

El mantenimiento preventivo en el CID consiste de una revisión interna de los equipos y de los datos

9.2 SOFTWARE

El mantenimiento del software se lleva a cabo mediante **actualizaciones del software creado, creación de nuevos módulos** de acuerdo a las necesidades de los usuarios, instalación de productos de apoyo a los sistemas, todo con su respectiva documentación y capacitación de los usuarios.

9.2.1 ELABORACION DE NUEVOS MODULOS

La elaboración de nuevos módulos en todo sistema se realiza con el fin de complementar al sistema o surge por una nueva necesidad no contemplada al inicio de la programación del mismo. El sistema de Información del Centro de Información y Documentación Acatlán (SACID) como parte del mantenimiento se realizaron los siguientes nuevos módulos, que se integran al sistema :

Auditoría, Comunicación, Impresión libre, Baja Alta, Histórico, Reportes, Reportes estadísticos de libros, Nip automático, Error matrícula , Deudores , Archivo Muerto, Estadística de usuarios y Reserva.

AUDITORIA

Este módulo surgió por dos causas principales, la primera es por auditorías realizadas cada dos años, por la Dirección general de Bibliotecas (DGB). Esta auditoría es apoyada desde una base de libros, la auditoría revisa si ciertos libros se encuentran en el acervo o si algún usuario tiene en ese momento el libro con el cual se comprueba la existencia del libro en la institución . La segunda causa es por los posibles errores que existen en la captura de libros en el área de Servicios al Público, el programa de Auditoría realiza una consulta de todos los usuarios para ver que usuario (s) tienen a préstamo el o los libros y comprobar o no un posible error de captura.

COMUNICACION

Debido a la problemática de falta de un correo electrónico que nos permitiera comunicarnos con los operadores en caso de algún problema del programa o del equipo se diseñó un módulo de comunicación de mensajes en el sistema el cual nos permite saber al instante en que área y que operador tiene un problema.

La comunicación es biunívoca entre el supervisor y el operador. Los mensajes que puede transmitir el administrador pueden ser teclados o ya establecidos, además esta transmisión se realiza de dos formas, una de éstas sólo es mandada a una terminal en especial, y la siguiente forma es la de mandar el mensaje a todas las terminales.

Los mensajes que transmite el operador en forma fija son los siguientes:

- Se abortó el programa por falla desconocida
- Usuario se quiere robar un libro
- Falla del lector óptico
- Falla de la terminal

Los mensajes antes mencionados solamente lo recibe el superusuario o administrador.

IMPRESION LIBRE

Este módulo nos ayuda para la impresión de la credencial sin tener que modificar su estado actual en la base de datos, esto sucede normalmente cuando existe un error de captura, y de ello se tiene que emitir una nueva credencial y destruir la credencial mal capturada.

BAJA ALTA

Dado que algunos usuarios se les da de baja, ya sea por pérdida o robo de su credencial, para no tener problemas con el uso indebido de su credencial, es marcada su información como credencial perdida y si el usuario encontrara su credencial, se restablecería su servicio y si no sería con la reposición de su nueva credencial

NIP AUTOMATICO

Este módulo nos ayuda a encontrar el número de identificación personal, sin tener la credencial del usuario, sólo basta con saber en qué carrera se encuentra y cuál es su número de cuenta. De esta manera podemos acceder información del usuario por si requiere algún servicio.

HISTORICO

Con este proceso se pueden visualizar los libros que el usuario ha utilizado en su periodo lectivo, ya que realizado este paso se puede identificar los problemas de alguna captura errónea, quitando el problema que el usuario llegase a tener.

FOLIOS

El módulo de folios surge por la necesidad de controlar los ingresos de la biblioteca que aunque es una institución de servicio, recibe ingresos por sanciones, resellos, encuadernaciones y reposiciones de credencial. El dinero pagado en la caja de la ENEP Acatlán es cotejado con los recibos emitidos por el sistema SACID, los cuales deben chequear dado que el sistema lleva registro de todos los ingresos. **TODOS LOS RECIBOS PAGADOS SON COTEJADOS Y VERIFICADOS CON LAS CANTIDADES QUE PROPORCIONA EL SISTEMA.** Este módulo cuenta con los siguientes módulos.

Altas : Esta opción nos sirve para ingresar las cantidades pagadas en caja por concepto de algún servicio en la biblioteca.

Bajas : Cuando por algún error un recibo no es detectado y cotejado adecuadamente se puede decidir no ingresar ese recibo, para que no afecte los acumulados y nos de información errónea.

Cambios: Cuando la información de un recibo no es la correcta, ya sea el número de folio, costo o algún tipo de sanción se realizan los cambios necesarios, para que se tenga información checada contra recibos.

a) Consulta Mensual : Nos muestra la información referente a un período anual y mensual respecto al ingreso recibido en la biblioteca.

b) Año y mes a arreglar : Este submódulo es el principal dentro del módulo de folios nos muestra información de tipo estadístico, arregla el acumulado diario y mensual para todos los procesos de consulta general, es un concentrado total de ingresos.

c) Consulta x día : En esta opción de podemos sacar la estadística del ingreso total de períodos de días. Es posible consultar un día en particular o si se prefiere consultar la totalidad de ingresos desde que se puso en marcha el sistema.

d) Consulta x mes : Acumula la totalidad de ingresos por mes.

e) Consulta x Carrera x día : Proporciona la totalidad de ingresos generados por el sistema en un día de una carrera en específico.

f) Consulta x Carrera x Mes : Proporciona la totalidad de los ingresos generados por el sistema de una carrera en especial, de esta forma podemos determinar las cantidades de varios meses y tener información importante de las tendencias de cuales son las carreras con mayor problema en la biblioteca.

ERROR DE MATRICULA

En este módulo se corrigen los problemas de captura de los números de cuenta de los usuarios, así mismo el registro es activado con el número correcto para ocuparse en los procesos que se realizan dentro de la biblioteca

REPORTES ESTADISTICOS DE LIBROS

A partir de este módulo se puede obtener que libros fueron más consultados o cuántas veces fue prestado un libro, cuales son más demandados con el fin de realizar mejores compras. Existe el reporte por clasificación para conocer los libros más usados y poder sacar una estadística de los libros por clasificación.

ARCHIVO MUERTO

Este modulo surge por el constante crecimiento de los registros en las bases de datos (aproximadamente 3000 por periodo), esto hace que el servicio se alente en tiempo de respuesta teniendo que recurrir a un resguardo de toda esa información en una base histórico o Archivo Muerto. Este modulo realiza las siguientes funciones :

a) Transferir información de los usuarios que no han utilizado el servicio de la biblioteca en un año.

b) Transferir información del archivo muerto a su respectiva base de datos, activa al usuario para tener nuevamente los servicios de la biblioteca.

PERIODO ACTUAL (Consulta x No. de Cuenta)

Este módulo nos ayuda en aclaraciones a los usuarios sobre algún pago ya realizado por este, el cual nos permitirá saber si en realidad han efectuado su pago y proceder a tomar las acciones pertinentes :

- 1) Quitarle la sanción o
- 2) Comprobarle al usuario de que no ha pagado

DEUDORES

Este módulo controla y genera la información de deudores de libros en la biblioteca, apoya a **SERVICIOS ESCOLARES** dándole información rápida y veraz de alumnos deudores de la biblioteca. Los movimientos que realiza son:

a) Transferencia de Carreras : Se transfieren todos los usuarios deudores a una única base de datos, la cual se revisa y checa para su posterior entrega a Servicios Escolares.

b) Arreglo para Servicios Escolares : Después de haber transferido la información de deudores, se revisa un período de días antes y después de la fecha actual para que no incluyan a aquellos usuarios que por ser muy grande su adeudo han estado realizando pagos parciales y no se le ha quitado su sanción por no haber concluido su pago total. Estos usuarios que están pagando no se ingresan a la base final de deudores.

c) Consulta : Se realiza la consulta de posibles adeudos de usuarios, si es así se le sigue el proceso de usuario deudor dentro del sistema.

d) Baja : Una vez realizado su pago y cubierto su sanción el usuario es dado de baja como usuario deudor y se le activa como usuario en regla con derecho a los servicios de la biblioteca.

e) Envío a diskette : Esta opción copia la información de la base de deudores a un diskette y hacer la entrega a servicios escolares.

f) Transferencia de Carrera : Cuando un usuario deudor se desea agregar a la base de deudores, se busca la carrera y se tecléa el número de cuenta y es transferido inmediatamente.

g) Reportes : Genera los reportes necesarios de adeudo general de todas las carreras o de una carrera en especial.

- G. x Carrera : Realiza el reporte general de deudores
- Carrera : Realiza un reporte de deudores x Carrera
- Acas : Realiza un reporte de Números de adquisición perdidos, lo saca en forma general o particular.
- Alumno Total : Cuando un usuario ya tiene una fecha de pago por cierta y no paga en un mes, se le vuelve a generar su total y elige sanción por costo o encuadernación.

- Alumno Encuadernación : Si un usuario tiene ya un costo a pagar y no lo efectúa en determinado tiempo, sólo se le permite después pagar encuadernaciones dado que la sanción en días sería muy alta.

-No Adeudo : Emite comprobantes de no adeudo.

ESTADISTICA DE USUARIOS

En este módulo se pueden revisar los procesos realizados del sistema, tomando la información de los registros de las bases de datos de usuarios donde se guarda cada uno de los movimientos siguientes: Préstamo, devolución, resellos, etc. Esta información puede obtenerse en forma diaria o en un período determinado.

CONTADOR DE MOVIMIENTOS

Este módulo lleva un récord por usuario de los procesos hechos en un día, de esta forma podemos identificar todo lo que el usuario ha realizado en un día o en un período determinado.

RESERVA

El módulo de reserva nos permite realizar movimientos de altas, bajas, cambios y consulta de libros de reserva, la opción de transferencia nos permite pasar información de las bases de datos del acervo a la de reserva y la opción de extraer de archivo pasa información pero de un archivo específico.

MOVIMIENTOS SECUNDARIOS

Todo este módulo surge por los cambios necesarios para controlar nuevas partes del sistema entre ellas podemos encontrar resello controlado y folios, de esta manera aquí se dan rangos, periodos o modificaciones para los módulos antes mencionados.

RECORRIDO DE SEMESTRE

Al utilizar este submódulo permite actualizar la información del periodo en que se encuentra el semestre lectivo de los alumnos, tomando en cuenta el periodo máximo de los semestres que se cursan por carrera, ello ahorra que cuando el usuario que presta el servicio tenga que estar actualizando dicha información.

MODIFICACION DE FECHA RESELLO

Este submódulo se en carga del periodo en que los usuarios de biblioteca tramitan el resello de su credencial de biblioteca, sino se hace el resello en su tiempo respectivo, el usuario tendrá que esperar hasta el final de los trámites de todas las carreras (el resello extemporáneo se hace durante todo el semestre).

MODIFICACION PAGO RESELLO

Activa o desactiva el período de resello, ya sea en la forma de tiempo que hay plazos de fecha o cuando el resello se tramita por medio de una sanción (resello extemporáneo), el submódulo anterior y este se complementan cuando se activa el periodo de resello en una determinada fecha.

MODIFICACION CARRERA PERIODO

Este submódulo actualiza el total de los semestres lectivos de una carrera, el submódulo de recorrido de semestre y este se conjuntan por que al hacer el recorrido de las carreras este no excederá el número de semestres por carrera el revisar primero cual es su tope.

ALTA PERIODO ANUAL

Este incrementa el siguiente año del último periodo realizado para todos los módulos afectados por folios, como se ha visto en los menús que utilizan año y mes, sino se hace este proceso no se podrán realizar todas las operaciones de estadística de folios para el nuevo año (la única restricción de este submódulo, es que si el último mes que se encuentra del año anterior no es diciembre no se efectúa el proceso y manda un mensaje).

ALTA MES ACTUAL

Este submódulo de incremento mensual realiza la actualización al siguiente mes, creándose una base de datos como se ilustra en la figura (que corresponde a este menú), con este y el periodo anual van relacionados estrechamente, porque uno no puede ir separado del otro, así entre ellos conforman la parte de donde se desprende todo el proceso para estadísticas de folios por periodo.

BORRADO DE PERIODO

Este submódulo de borrado completa al submódulo de alta mes actual, porque aquí se elimina de la base de datos global de folios el período que fue respaldado a la base de mes, esto se hace para que la base general de folios no contenga una cantidad enorme de información, que a la larga alentaría los procesos de folios para actualizar los movimientos.

MES BACK DISKETTE

Este es un submódulo de respaldo de información de cualquiera de los meses de un año a un diskette o disco flexible, este respaldo sirve para que si por algún motivo se afectara alguna base de datos de folios, automáticamente restaurar la base y así mismo quitar los posibles problemas.

COPIAR REGISTRO DE PERIODO

Este submódulo agrega un periodo de días, que se incrementaran por algún faltante a la base que se eligió, con este submódulo y folios se complementan porque este segundo se tiene que ejecutar para que actualice todos los registros que se aumentaran a la base del mes de folios determinada.

MARCAR REGISTROS DE PERIODO

Marca todos los registros agregados a la base general de folios, para que si por algún motivo para ese mes se tuviera otro problema no se agregan nuevamente los registros.

DESMARCAR REGISTRO PERIODO

Quita las marcas de los registros, cuando por alguna falla marcarse registros por error o no se efectuase bien el proceso de periodo.

BORRAR REGISTROS DE PERIODO

Elimina todos los registros marcados de la base general evitando de esta manera el crecimiento innecesario de la base, para que de esta manera la cantidad de registros solo se tuviese los más actuales o los que todavía no se agreguen a su respectiva base mensual.

GLOBAL DE CARRERAS A ARCHIVO MUERTO

Revisa que todos los registros no actualizados en un periodo, se agreguen a un archivo de respaldo (archivo muerto), la información que se transferirá a dicha base solo serán datos personales, para así tener referencia de este usuario, teniendo con esto una reducción hasta en dos terceras partes a la original, con ello se estima que los procesos se aceleran en una gran medida; los tres submenús de archivo muerto siguientes son semejantes al que se encuentra para registro en el menú de movimientos.

CONSULTA GLOBAL

En la constante falta de datos o no saber de que carrera es un usuario obligó a hacer este proceso, con ello se revisa en todas las bases de datos ya sea por nombre o por número de cuenta, dando por resultado la información de usuario.

9.2.2 CORRECCIONES Y ACTUALIZACION DE MODULOS EXISTENTES

Las correcciones que se realizaron a los módulos existentes fueron mínimas y solamente surgieron al inicio; algunos ejemplos son: la revisión de los bloqueos de archivos y registros, optimización de código de los módulos de préstamo y devolución.

En caso de adecuaciones (modificaciones a los programas para satisfacer a las necesidades de la biblioteca) si fueron más como: Incluir los libros del acervo a circulación para consulta pero no a préstamo a domicilio, generación de folios de las órdenes de pago para mayor control del personal, traslación de programa de reindexación y actualización de bases de datos al momento de pagar la máquina, para así se pudiera ejecutar todos los días, etc.

Las correcciones y las adecuaciones se deben de realizar siempre, porque es parte del mantenimiento del sistema, para que el sistema se mantenga actualizado y sin errores.

9.2.3 RESPALDOS Y SEGURIDAD

La seguridad, significa la confianza en que tenemos todo bajo control, la seguridad debe darse tanto en el cuidado del hardware como del software.

Dentro de la seguridad del hardware, está la protección del equipo físico, desde las líneas eléctricas hasta la protección contra robo. En el aspecto del software necesitamos proteger el sistema y sus componentes, así como los datos que se almacenan y la información generada por los usuarios.

Para proteger el sistema se siguió la siguiente política:

- 1.) Se fijaron las actividades que se permiten y las que no se permiten
- 2.) Los derechos de los Usuarios y el administrador.

El Acceso al sistema es controlado por una política de contraseñas, cada usuario tiene una contraseña única por departamento.

Los respaldos también son un tipo de mantenimiento al sistema, porque representa la seguridad de la información de nuestro sistema.

Los respaldos pueden ser de programas y bases de datos, los primeros se pueden realizar cada mes o cada semestre y solamente son para los programas nuevos o actualizados. El segundo tipo de respaldos se realiza diario, donde utilizamos cintas magnéticas para resguardarlo, nunca utilizamos la misma cinta diario, sino varias y las vamos rotando, utilizando una enumeración de cintas y cuando se acaben todas entonces empezamos a utilizar desde la primera otra vez.

Hoy día la información es una herramienta estratégica en la institución dado el creciente volumen de información tanto en usuarios como en libros, por lo que su protección y conservación resultan indispensables.

LEGADO DEL PROYECTO

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El sistema implantado en el Centro de Información y Documentación Acatlán es un sistema de aplicación relacional multiusuario basado en bases de datos que se ejecuta en el Sistema operativo XENIX SYSTEM V y utiliza la tecnología de código de barras en la codificación de libros y en el acceso de usuarios al sistema de información. El sistema soluciona la problemática del manejo de grandes cantidades de información en el CID Acatlán y bibliotecas similares.

2. EXPECTATIVAS INICIALES

En los estudios preliminares de justificación realizados en el año 1989 se analizaron los tiempos de procesos manuales y se encontró lo siguiente:

<u>Actividad</u>	<u>Tiempo</u>
Préstamo	1 min 15 seg.
Devolución	2 min 35 seg.
Intercalar recibos de multas	6 min 10 seg
Devolución de usuarios morosos	12 min 35 seg
Revisión de no adeudo	5 min
Cartas de no adeudo	11 min
Actualización de Kardex	4 min
Calc. de multa a usuarios morosos	4 min 35 seg.
Expedición de Credenciales	3 min 20 seg.

La tabla anterior nos muestran los malos tiempos de respuesta que existían en las rutinas de trabajo manual, se contaba con recursos humanos en nivel operativo no capacitado, bajo nivel presupuestal y recursos materiales mínimos carente de estructura física.

La expectativa era reducir los tiempos de servicio como mínimo en un 200 %, crear la infraestructura informática del CID en instalaciones, comunicaciones, equipo de computo y desarrollar un sistema de información integral para el control automatizado de los servicios que presta la institución a la comunidad universitaria.

3. SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO

El sistema SACID ha cubierto las áreas primordiales y fijadas como objetivo, se ha creado la infraestructura informática, cubriendo las áreas de Servicios al Público, Registro, Biblioteca de Posgrado y Consulta. El sistema es amigable al usuario y al operador, además de haber recuperado la inversión en un tiempo muy corto (Ver análisis de Costo-Beneficio).

En una evaluación de desempeño del sistema de los procesos más importantes de préstamo, devolución y registro nos muestran claramente que el sistema a reducido los tiempos reales de servicio en un 500% (Ver comportamiento de datos cuadros 1-6 y estadísticos 7-11)

4. LECCIONES TECNICAS APRENDIDAS

En 1990 se tenía la certeza de que la viabilidad para el desarrollo del Proyecto era FOXBASE+ , la elección del software de desarrollo fue la acertada y confirmada posteriormente por el Consejo asesor de Cómputo en 1992, que recomendó que a todo desarrollo informativo computacional debería sujetarse a este lenguaje de desarrollo (FOXPRO es el manejador de bases de datos más rápido del mundo para ambiente PC, respaldada por MICROSOFT que es la mas grande e importante empresa de desarrollo de software a nivel mundial), esto nos garantiza continuidad y respaldo para el crecimiento del sistema.

El desarrollo de Software en XENIX es más complejo que en otros ambientes, como MSDOS, o en una red Local como NOVELL NETWARE, pero la plataforma XENIX es un sistema abierto y brinda gran seguridad y estabilidad al ser grado de ser considerada el ambiente más completo y robusto del mercado..

Al inicio del proyecto se eligió el uso de XENIX SYSTEM V como ambiente de desarrollo del proyecto sobre una red local NOVELL NETWARE por varias razones explicadas anteriormente.

Hoy día la Dirección General de Bibliotecas ha elegido para la automatización de Bibliotecas la red local NOVELL NETWARE 3.11, pero no ha podido tener una solución integral debido principalmente a deficiencias en el análisis de necesidades de la red de bibliotecas de la UNAM, las metodologías usadas y falta de visiones a largo plazo.

Sin embargo el área de Automatización integrará el Sistema XENIX SYSTEM V y NOVELL NETWARE en la nueva tecnología UNIXWARE con lo cual se podrá compartir información de un ambiente a otro y aprovechar las ventajas de los dos sistemas operativos dando al sistema SACID una combinación e integración única. Actualmente ya se libero en UNIX el manejador de bases de datos FOXPRO 2.6 lo que nos permitirá actualizar la aplicación realizada en Foxbase+ dando como resultado mayor velocidad de respuesta y mayores facilidades para el desarrollo de nuevos módulos.

5. LECCIONES ADMINISTRATIVAS APRENDIDAS

La Administración de Proyectos en la Universidad debe ser manejada tomando en consideración las políticas y lineamientos de la Institución.

El proyecto de Automatización era en sus inicios una necesidad prioritaria, pero considerada muy ambiciosa y vista con recelo por la magnitud y complejidad del mismo, la generación de resultados dada la capacidad de los recursos humanos participantes provocaron que los recursos fueran dándose poco a poco pero no con la prontitud suficiente. A lo largo del proyecto hubo muchas contingencias que fueron salvadas únicamente por la planeación y administración de proyectos, ya que fueron desarrollándose actividades alternas que hacían avanzar el proyecto.

El reparto de recursos para el proyecto estuvo en su mayoría apegado presupuesto por programas de la Institución, esto debe de cambiar si se quieren tener resultados importantes dentro de nuestra institución.

6. RECOMEDACIONES PARA PROYECTOS FUTUROS.

Para el manejo de grandes proyectos es indispensable una buena planeación, organización y control actividades y recursos para lograr el objetivo trazado. El uso de manejadores de proyectos computarizados se hace necesario, ya que permiten agilizar el control y la toma de decisiones en lapsos más cortos de tiempo.

Los manejadores recomendados para el control de proyectos son los siguientes:

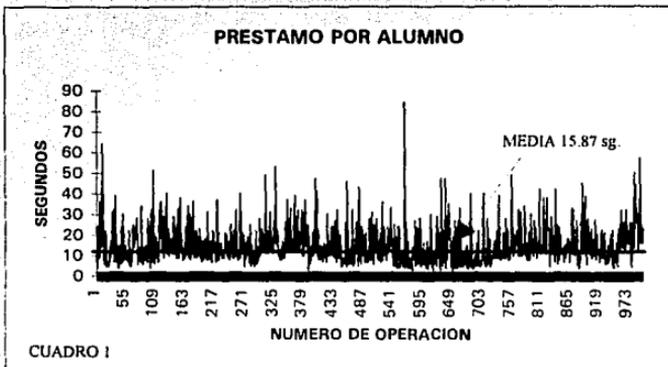
1. SUPERPROJECT de Computer Associates Inc, para MSDOS y WINDOWS
2. MICROSOFT PROJECT de Microsoft Corp. para WINDOWS.

No cometer el error de ver la automatización del los Centros de Información y Documentación como un proyecto puramente técnico y olvidar los aspectos políticos y jurídicos que toda institución tiene, tomar en cuenta las normas y lineamientos de trabajo y buscar vías alternas de solución en aspectos económicos vía negociación.

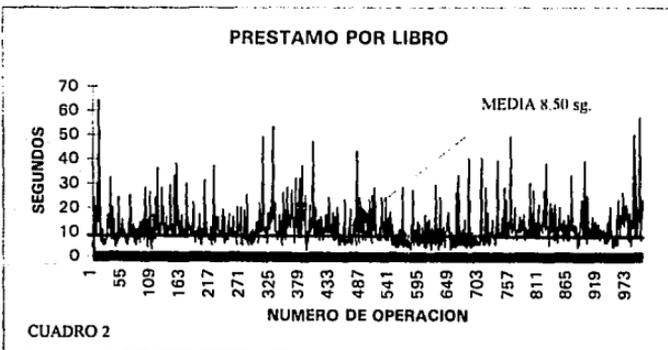
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO SISTEMA AUTOMATIZADO

En las siguientes 6 graficas se visualizan los datos del muestreo obtenidos por el sistema SACID como una opción para medir el desempeño del sistema con varios estimadores como la media, la varianza y la desviación estandar

Los datos obtenidos consideran los tiempos muertos en horario normal de 8 horas



En el cuadro 1 el numero de segundos que se pueden tardar en realizar un prestamo de 1 a 3 libros es de 15.87 mas/menos 12 seg. de desviación estandar

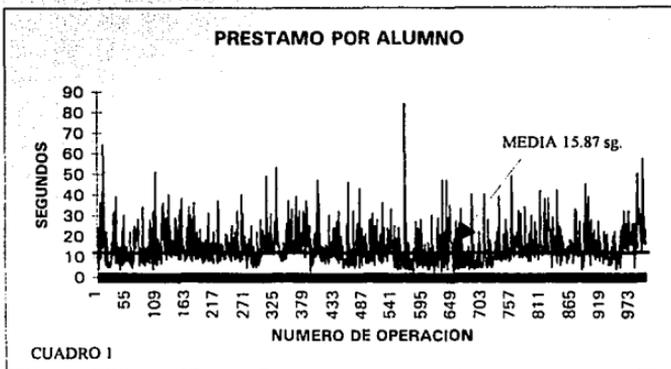


En el cuadro 2 el tiempo medio para el prestamo de un libro es de 8.50 seg mas/menos 7.76 de Desviación estandar

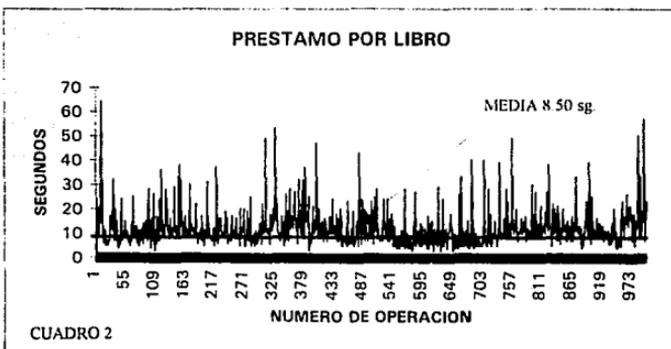
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO SISTEMA AUTOMATIZADO

En las siguientes 6 graficas se visualizan los datos del muestreo obtenidos por el sistema SACID como una opción para medir el desempeño del sistema con varios estimadores como la media, la varianza y la desviación estandar

Los datos obtenidos consideran los tiempos muertos en horario normal de 8 horas

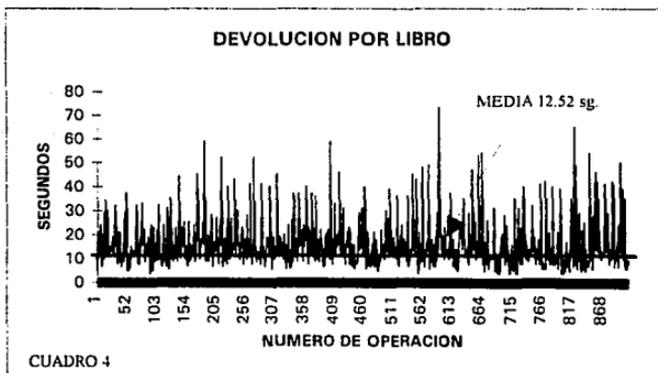
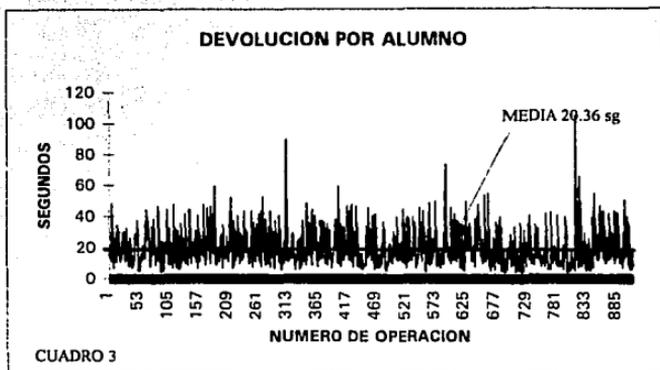


En en cuadro 1 el numero de segundos que se pueden tardar en realizar un prestamo de 1 a 3 libros es de 15.87 mas/menos 12 seg. de desviación estandar

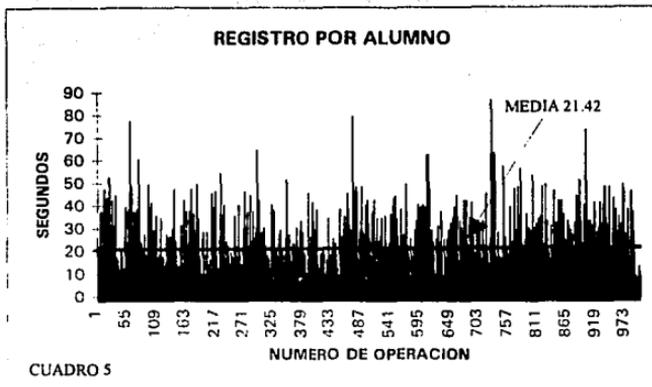


En el cuadro 2 el tiempo medio para el prestamo de un libro es de 8.50 seg mas/menos 7.76 de Desviación estandar

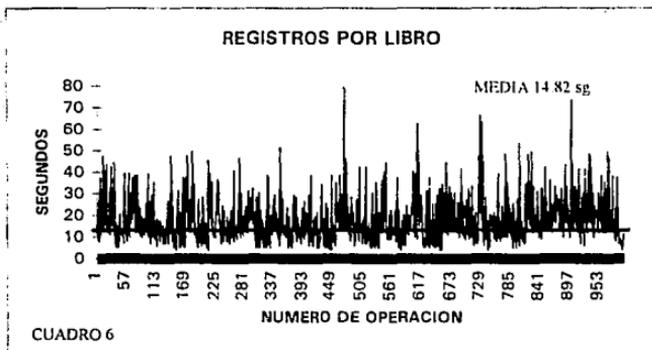
En cuadro 3 nos muestra el comportamiento de datos del tiempo que se tarda una devolución completa a un alumno, analizando los estimadores se obtiene que el tiempo que tarda una devolución es de : 20.36 sg. + 13.90 sg.. de desviación estandar. Hay que tomar en cuenta que el tiempo de devolución es mayor al préstamo debido al módulo de devolución que tiene la opción de resellar el libro para un nuevo préstamo. Se puede hacer devolución y un nuevo préstamo en el mismo tiempo de operación.



El cuadro 4 muestra el comportamiento de datos de una devolución por libro concluyendo que el tiempo que tarda una devolución por libro es de 12.52 sg. más/menos 10.21 sg. de desviación estandar



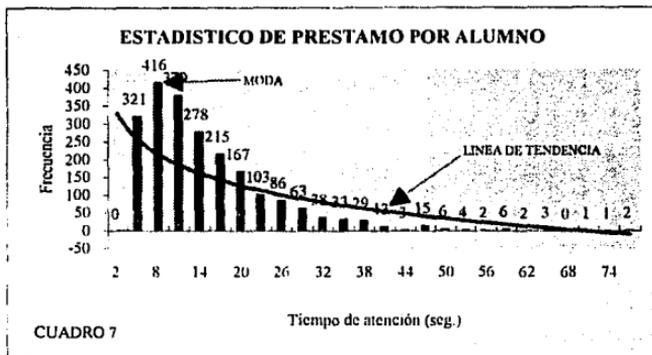
El cuadro 5 nos muestra el comportamiento de datos para las operaciones de registro por alumno (pagos, resellos, actualizaciones, multas, consultas, etc.) el tiempo es de 21.42 sg. más/menos 14.11 sg. que nos da la desviación estandar del comportamiento de los datos.



El cuadro 6 muestra el tiempo de operación en registro por libro, obteniéndose lo siguiente: 14.82 sg más/menos 10.83 sg. de desviación estandar.

ESTADISTICAS

Para poder obtener el estimador de la moda, que es la operación de mayor ocurrencia. Se agruparon los datos en intervalos de 3 segundos, calculandose la moda, varianza y desviación estandar. Los cuadros 7 al 12 nos muestran la moda para cada caso.



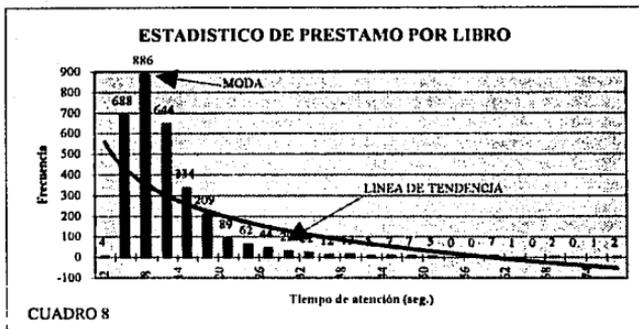
El cuadro 7 nos presenta las transacciones más frecuentes en segundos, la moda nos indica que la frecuencia más constante fue de 416 operaciones en 8 sg

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	321
8	416
11	379
14	278
17	215
20	167
23	103
26	86
29	63
32	38
35	33
38	29
41	13
44	3
47	15
50	6
53	4
56	2
59	6
62	2
65	3
68	0
71	1
74	1

* = MODA

MEDIO	FRECUENCIA
77	2
80	0
83	1
86	2
89	1
92	0
95	1
98	2
101	0
104	1
107	0
110	0
113	0
116	0
119	1
122	0
125	0
128	0
131	0
134	1
137	1
140	0
143	0
146	0
149	0

ESTADISTICAS



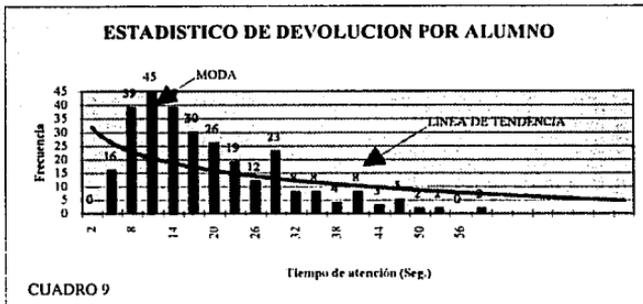
El cuadro 8 nos muestra, frecuencia más presentada de tiempo de prestamo por libro , 886 veces en 8 segundos, con tendencia a la baja a mayor tiempo.

MEDIO	FRECUENCIA
2	4
5	688
8	886
11	644
14	334
17	209
20	89
23	62
26	44
29	29
32	22
35	12
38	13
41	5
44	7
47	7
50	5
53	0
56	0
59	7
62	1
65	0
68	2
71	0
74	1
77	2

* MODA

MEDIO	FRECUENCIA
80	0
83	1
86	1
89	0
92	0
95	1
98	1
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0
128	0
131	0
134	0
137	0
140	0
143	0
146	0
149	0
152	0
155	0

ESTADÍSTICAS



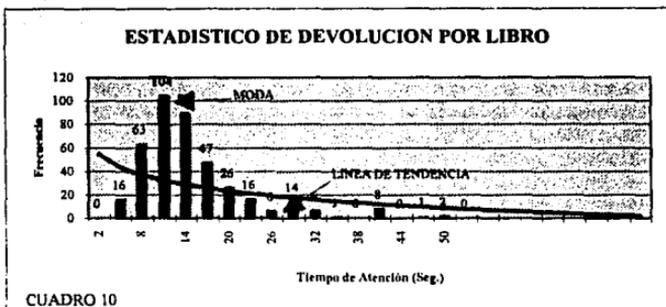
El cuadro 9 nos muestra las transacciones más frecuentes en segundos de devolución por alumno. La frecuencia más constante fue de 45 personas atendidas en 11 segundos.

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	16
8	39
11	45
14	39
17	30
20	26
23	19
26	12
29	23
32	8
35	8
38	4
41	8
44	3
47	5
50	2
53	2
56	0
59	2

* MODA

MEDIO	FRECUENCIA
83	0
86	0
89	0
92	0
95	0
98	0
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0
128	0
131	0
134	0

ESTADISTICAS



CUADRO 10

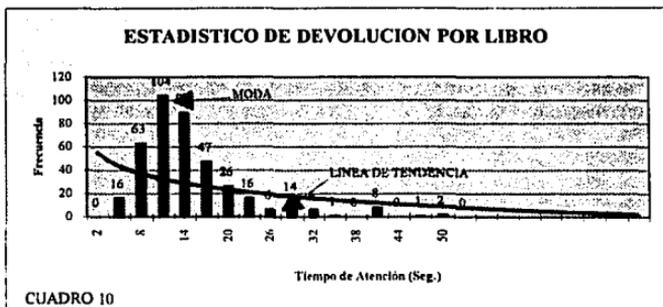
Como se muestra en el cuadro 10 la frecuencia más constante de devolución por libro fue de 104 devoluciones por libro en 11 segundos.

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	16
8	63
11	104
14	89
17	47
20	26
23	16
26	6
29	14
32	6
35	1
38	0
41	8
44	0
47	1
50	2
53	0

MEDIO	FRECUENCIA
60	0
83	0
86	0
89	0
92	0
95	0
98	0
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0

* MODA

ESTADISTICAS



CUADRO 10

Como se muestra en el cuadro 10 la frecuencia más constante de devolución por libro fue de 104 devoluciones por libro en 11 segundos.

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	16
8	63
11	104
14	89
17	47
20	26
23	16
26	6
29	14
32	6
35	1
38	0
41	8
44	0
47	1
50	2
53	0

* MODA

MEDIO	FRECUENCIA
80	0
83	0
86	0
89	0
92	0
95	0
98	0
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0

ESTADÍSTICAS



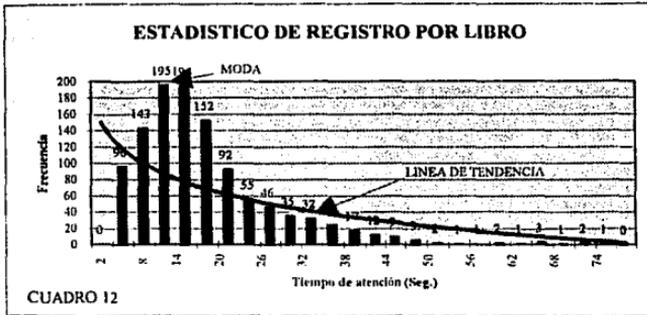
El cuadro 11 nos muestra que la frecuencia más constante fue de 121 personas atendidas en 14 segundos.

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	81
8	84
11	99
14	121
17	118
20	72
23	56
26	47
29	44
32	36
35	32
38	30
41	19
44	16
47	10
50	8
53	7
56	4
59	4
62	4
65	5
68	3
71	3
74	2
77	1

* MODA

MEDIO	FRECUENCIA
80	1
83	1
86	1
89	0
92	0
95	1
98	0
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0
128	0

ESTADISTICAS



El cuadro 12 nos presenta la frecuencia más constante de registros por libro con 195 en un tiempo de 11 segundos.

MEDIO	FRECUENCIA
2	0
5	96
8	143
11	195
14	194
17	152
20	92
23	55
26	46
29	35
32	32
35	24
38	17
41	12
44	9
47	5
50	2
53	1
56	1
59	2
62	1
65	3
68	1
71	2
74	1
77	0

* MODA

MEDIO	FRECUENCIA
80	0
83	1
86	1
89	0
92	0
95	1
98	0
101	0
104	0
107	0
110	0
113	0
116	0
119	0
122	0
125	0
128	0
131	0

CONCLUSIONES

Los centros de información y documentación cada día crecen en tamaño espacio y servicios, su problemática es el manejo de información administrativa, reglamentaria, funcional de grandes volúmenes, interactuados con la información que los usuarios demandan; de tal manera la administración informativa pasa por flujos y procesos que estructuran sin lugar a dudas la funcionalidad de los mismos, por su tamaño algunos servicios son manejados de forma manual, pero con las interacciones e incrementos constantes de los usuarios es prácticamente no funcional.

En consecuencia los elementos que se deben manejar para desarrollar organizaciones con un amplio sentido informático para el tratamiento automático y racional de la información debe necesariamente ser una integración de elementos tecnológicos, humanos, técnicos y de control. Entre los elementos más sobresalientes para atender esta problemática están las bases de datos con un modelo relacional permitieron solucionar el almacenamiento informativo y su racional administración al cumplir con las siguientes características: centralizar toda la información en un solo lugar, integrar las bases de datos, al eliminar redundancias de datos parcial o totalmente, compartir las bases de datos al permitir a varios usuarios distintos consultar partes individuales de información de las bases de datos al mismo tiempo pero para propósitos distintos, ordenar y organizar la información con un modelo de datos. Con esto se logro integración de servicios, se evitó duplicidad de funciones, consistencia y seguridad. Asimismo. las redes locales permiten el acceso concurrente de múltiples usuarios a la información en bases de datos. sin embargo para optimizar recursos dadas las características de los centros de información y el análisis de sus procesos operativos y administrativos lo más recomendable fue un sistema multiusuario debido a su bajo costo. a la administración de bases de datos, integración de multitareas y multiprocesos en el sistema operativo, robustez, integridad y portabilidad de aplicaciones. Todos estos elementos, nos permitieron centralizar la información en las zonas de decisión administrativa y desconcentrar en funciones operativas.

La organización de microcomputadoras que se utilizo para el acceso concurrente a los datos y aplicaciones fue una topología en estrella, donde una microcomputadora comparte recursos de disco duro y memoria y usa el servidor exclusivamente para procesamiento y ejecución. Lo único que se manda entre terminales y Servidor es la pantalla del modulo utilizado y las entradas de teclado del usuario.

Para integrar los elementos citados un punto de concurrencia fue utilizado el sistema de código de barras con el código 2 de 5, estándar dentro de la red universitaria, para utilizarlos en las credenciales y libros con la capacidad de producirlos en el CID Acatlán. El código de barras proporcionó seguridad de acceso a la información, control, registro y una administración más eficiente y por el tipo de servicio demandado una constante circulación del material bibliográfico hasta alcanzar niveles óptimos (véase anexo de evaluación de desempeño).

Debido al impacto tecnológico que la computación ha desarrollado en los Centros de Información y Documentación, la microcomputadora fue el hardware más recomendable para la automatización de estos centros por su bajo costo y desarrollos graduales en la velocidad de ejecución y capacidad de almacenamiento.

En lo que respecta al software, el sistema operativo UNIX/XENIX permitió ejecutar múltiples tareas y acceso concurrente a los usuarios, para lograr esto fue utilizado el manejador de bases de datos SCO Foxbase+ al trabajar en conjunto con el sistema SACID operó de manera confiable grandes cantidades de datos al controlar la organización, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de la información y actualización en línea.

Para integrar las comunicaciones en el sistema multiusuario y tener acceso al sistema se utilizaron los emuladores de terminal Tinyterm y Doubleview con las siguientes características; transmisión en serie a 9600 baudios con la forma de transmisión full duplex, utilizando cable de par trenzado por su base ya instalada (telefónica) y su bajo costo. Para la conexión de terminales al sistema se utilizó en concentrador COROLLARY.

La automatización de Centros de Información debe necesariamente contar con un sistema de información que involucre el flujo de información en tres niveles : El nivel operativo facilitándole su trabajo diario y creando una cultura informática entre los operadores, el nivel administrativo debe prever nuevos horizontes y cambios tecnológicos para actualizar el sistema, dar mantenimiento y atención a los usuarios etc. El nivel directivo debe contar con información en línea del funcionamiento del sistema para poder tomar mejores y más rápidas decisiones.

De la investigación realizada concluimos que lo más importante para lograr la automatización de la red de bibliotecas de la UNAM con éxito, es necesario lograr la integración de múltiples factores que se enlistan a continuación:

- 1.-Se debe contar con un grupo líder para definir la visión y objetivos del proyecto así como los alcances y limitaciones desde un punto de vista integral.
- 2.-De acuerdo al diagnóstico se debe definir la integración tecnológica de hardware y software con soporte interactivo de código de barras.
- 3.-Es necesario definir los aspectos técnicos de la automatización para la : concepción, diseño, instalación eléctrica, cableado, instalación de equipos y programas.
- 4.-La Planeación de actividades se debe realizar a nivel general con objetivos definidos en tres vertientes, resultado final, tiempo y costo del proyecto.
- 5.-La dirección y el control de actividades se debe hacer con herramientas metodológicas como las siguientes:

- Dirección y gestión de proyectos.
- Análisis y diseño de sistemas.
- Programación estructurada o programación orientada a objetos.
- Ingeniería de software.

Herramientas computacionales de apoyo como: el administrador de proyectos Microsoft Project para Windows y CA Super Project para Windows, ambos agilizan y controlan el desarrollo del proyecto a un bajo costo.

6.- Reunir recursos humanos capacitados, creativos y autodirigidos que logren trabajar en equipo para lograr los objetivos planteados.

7.- No olvidar tomar en consideración las normas, lineamientos, reglamentos y políticas de trabajo del personal de la institución que afectan de una u otra forma al resultado final de automatización.

Si se logra esta integración de factores, podemos afirmar realmente que se a logrado una **Automatización Integral de Centros de Información y Documentación.**

El empleo de la metodología de gestión de proyectos integrada con los aspectos informáticos y los puntos antes mencionados, nos permitieron afrontar la ejecución del proyecto de automatización del CID Acahán y entre las razones que consideramos para asegurar el cumplimiento de lo programado tenemos:

A.-El sistema ha tenido mantenimiento constante en software y adecuado a las necesidades de los usuarios desde su implantación.

B.-La elección del sistema operativo multiusuario XENIX y el manejador de base de datos SCO FOXBASE fue la adecuada y acorde a las necesidades del CID.

C.-La planeación y dirección fueron la base para el éxito del proyecto.

D.-El alto grado de calidad y eficacia del sistema de información implantado ha permitido seguir operando con un equipo PC 386 a 25 Mhz comprado hace 5 años y con prospectivas de continuar con el mismo equipo por 3 años más sin pérdida de rendimiento.

E.-El sistema ha permitido regularizar la perdida de volúmenes, debido a usuarios morosos que datan desde que se implantó el sistema manual, con lo cual el sistema además de recuperar libros perdidos genera ingresos.

F.-El sistema provee una interface de usuario consistente con las necesidades de los usuarios, las bases de datos satisfacen las necesidades de la institución entera, no solo de un departamento.

G.-El sistema se diseñó en base a los tres niveles de distribución de la información: Estratégico(Planeación), Supervisión y Operativo, con lo cual se logró una **visión integral** de la problemática y una solución acorde a esta visión.

H.-De acuerdo a nuestros objetivos planteados se logró y rebasó nuestras expectativas iniciales:

Se creó la estructura informática del Centro de Información y Documentación.

Actualmente el sistema automatizado (SACID) da servicio a toda la población de las 16 carreras, 20,000 usuarios y 170,000 libros en su acervo que integran la ENEP Acatlán profesores, investigadores, trabajadores, comunidad externa y biblioteca de posgrado, a través del uso de credenciales con códigos de barras y aplicación del mismo proceso en libros.

El sistema proporciona una disminución de tiempo considerable con respecto a las expectativas iniciales(Ver legado del proyecto), La **Tabla 13 (Resumen de evaluación de Desempeño)** nos presenta un resumen mensual de datos en tiempo real hombre-máquina, en horario normal de trabajo, y muestra que la reducción del tiempo es de aproximadamente un 500% menos en los servicios prestados en comparación con el proceso manual.

El sistema proporciona una adecuada seguridad en el manejo de la información para los usuarios, especialmente en el área de registro en donde cada operador tiene su clave de acceso y cada cálculo realizado a un usuario es almacenado con sus iniciales de este modo sabemos quien realizó el proceso, lo cual nos ayuda para estadísticas y posibles aclaraciones si las hubiera por parte de los alumnos.

Con el sistema, es fácil evaluar el crecimiento cuantitativo del acervo bibliográfico ya que se cuenta con la base de datos de libros que se apoya en la captura de los libros de nueva adquisición y del acervo de reserva para mantenerla actualizada.

Además de contar con el módulo de pronósticos el cual nos ayudará en las proyecciones de crecimiento del acervo. El crecimiento cualitativo está siendo evaluado por el archivo de histórico de los usuarios, cada usuario tiene un histórico de los libros consultados por él en los últimos 6 meses, lo cual nos permite saber que libros son los más consultados y poder hacer compras más adecuadas a cada carrera.

El sistema proporciona rapidez en aplicación de sanciones a usuarios morosos.

El sistema actualiza al instante la información de la base de datos de usuarios, lo que nos permite tener información siempre al día.

En el área de software se tuvieron los siguientes logros:

Se creó el sistema automatizado multiusuario y multitareas SACID, que se compone de más de 120 programas modulares y 30 bases de datos.

Se creó el programa generador de código de barras 2 de 5 para libros en impresoras laser, lo cual nos permitió tener la más alta calidad y seguridad, además, el programa genera de forma automática la credencial de usuarios, como resultado se logró la autonomía sin dependencia de la Dirección General de Bibliotecas o de otra compañía de software para la obtención de códigos de barras de libros y credenciales.

El sistema optimiza y simplifica los trabajos en atención al público y registro.

El sistema evita pérdidas de información del usuario ya que no se guardan credenciales ni tarjetas de libros en el área de servicios al público, además de contar con respaldos periódicos de información del sistema en diskettes y cintas.

Se capacitó a los usuarios en los tres niveles : Operativo, Administrativo y Estratégico del sistema.

El sistema proporciona una solución a la problemática de los Centros de Información y Documentación similares en la Universidad (168 bibliotecas), el sistema es portable a otras plataformas sin modificaciones.

Las áreas automatizadas cubiertos por sistema respecto a los objetivos iniciales se ampliaron debido a los sistemas complementarios y hasta la fecha esta de la siguiente forma:

SERVICIOS AL PUBLICO: El área de circulación formada por préstamo y devolución cuenta actualmente con 30 personas capacitadas en el uso del sistema, sin previo conocimiento del uso de computadoras, solo son necesarias dos personas al mismo tiempo para la prestación del servicio.

REGISTRO: El área de registro está controlada por 4 personas y se encargan de los movimientos de usuarios y sanciones a través del módulo de registro.

AUTOMATIZACION(INFORMATICA): Esta área controla todo el sistema y tiene a disposición todos los módulos y envía información directamente a la coordinación. La parte administrativa del sistema es manejada por dos personas.

POSGRADO: La biblioteca de posgrado tiene actualmente todos sus usuarios con credenciales de códigos de barras, la clasificación y etiquetado de libros esta casi terminado, una vez terminadas iniciarán los servicios de préstamo y devolución con el sistema.

ADQUISICIONES Y PROCESOS TECNICOS: Esta área estará apoyada por las proyecciones del módulo de pronósticos y actualmente se le da información del histórico de los alumnos. El sistema regulariza los libros en mal estado, perdidos y los integra a la base de datos de libros inmediatamente.

RESUMEN
EVALUACION DE DESEMPEÑO

ESTADISTICA DE LOS DATOS REGISTRADOS

	MEDIA	VARIANZA	DESV. ESTANDAR
PRESTAMO POR ALUMNO	15.87	144.01	12.00
PRESTAMO POR LIBRO	8.50	60.33	7.76
DEVOLUCION POR ALUMNO	20.36	193.35	13.90
DEVOLUCION POR LIBRO	12.52	104.42	10.21
REGISTRO POR ALUMNO	21.42	199.22	14.11
REGISTRO POR LIBRO	14.82	117.39	10.83

Tiempo real de trabajo en días hábiles de 9 a 8 pm.

Datos tomados del mes de Marzo de 1995

ESTADISTICA DE LOS DATOS AGRUPADOS

	MEDIA	VARIANZA	DESV. ESTANDAR
PRESTAMO POR ALUMNO	15.47	137.24	11.71
PRESTAMO POR LIBRO	11.34	64.00	8.00
DEVOLUCION POR ALUMNO	20.19	173.60	13.17
DEVOLUCION POR LIBRO	11.35	64.00	8.00
REGISTRO POR ALUMNO	21.15	197.93	14.07
REGISTRO POR LIBRO	17.03	116.23	10.78

En las tablas anteriores se observan los valores totales de los siguientes estimadores :
la media, varianza y desviación estandar de cada proceso en segundos.

Comparandolo con evaluaciones del sistema manual realizado en 1989.

El préstamo por alumno del sistema se realiza un 500 % más rápido

Devolución 700% y el registro es hasta 900% más eficiente debido a que se eliminan revisiones de no adeudo, Actualizaciones y recorridos de Kardex diarios y mensuales, que el estudio del sistema manual en 1989 (Ver. Expectativas Iniciales Pág 223 del Legado del Proyecto).

Se observa que el rendimiento del sistema ha mejorado considerablemente los servicios con ahorros de material, tiempo de atención al Público y ha dado un mejor control en el crecimiento de la información en el CID. Acatlan.

APENDICE A

PLAN DE ACTIVIDADES

La tabla de actividades planeadas nos presentan las tareas propuestas y sus tiempos de terminación en días, su fecha de inicio, su fecha de término y su actividad que le precede, con la meta de lograr un objetivo específico dentro de un tiempo determinado y una línea determinada.

La tabla de actividades reales nos muestran las actividades en el orden y tiempos que se presentaron. Cabe hacer notar que por flexibilidad de plan y contingencia existen más actividades.

El tiempo real se vio incrementado por falta de **infraestructura, presupuesto, tiempos de entrega de recursos no respetados y capacitación del personal y desarrolladores del proyecto.**

ACTIVIDADES PLANEADAS DE DESARROLLO DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DEL C.I.D

ID	Nombre	Duration	Scheduled Start	Scheduled Finish	Predecessors
1	Antecedentes del sistema.	24d	1/1/90 8:00	1/2/90 17:00	
2	Justificación del sistema	24d	1/1/90 8:00	1/2/90 17:00	1
3	Diagnóstico del sistema manual	20d	1/2/90 8:00	28/2/90 17:00	1
4	Pronóstico de optimización del sistema	22d	1/3/90 8:00	31/3/90 17:00	1
5	Inicio de desarrollo del sistema	0d	2/4/90 8:00	2/4/90 8:00	1
6	Estudio de características de equipo	44d	2/4/90 8:00	31/5/90 17:00	2
7	Estudio de software para el desarrollo del proyecto	44d	2/4/90 8:00	31/5/90 17:00	6
8	Compra de software y equipo	44d	2/4/90 8:00	31/5/90 17:00	7
9	Captura de usuarios	66d	1/6/90 8:00	31/8/90 17:00	17
10	Captura de libros	66d	3/8/90 8:00	30/11/90 17:00	9
11	Instalación eléctrica con corriente regulada	1d	1/6/90 8:00	1/6/90 17:00	8
12	instalación de NO BREAK	1d	14/8/90 8:00	14/8/90 17:00	8
13	Diseño de bases de datos de usuarios y libros	11d	1/6/90 8:00	15/6/90 17:00	17
14	Organización interna de bases de datos relacionales en Xenix	11d	1/6/90 8:00	15/6/90 17:00	13
15	Definición de directores de programas y bases de datos	11d	1/6/90 8:00	15/6/90 17:00	17
16	Diseño de programas de interfase del lector óptico Psion Organiz	10d	16/6/90 17:00	29/6/90 17:00	14
17	Diseño de pantallas para el sistema propuesto	72d	2/7/90 8:00	31/7/90 17:00	2,3,4,5
18	Diseño de impresión de ticket para sanción	12d	16/7/90 8:00	31/7/90 17:00	16
19	Diseño de impresión de reportes	11d	1/8/90 8:00	15/8/90 17:00	18
20	Instalación del sistema Operativo Xenix	13d	15/8/90 8:00	31/8/90 17:00	12,11
21	Instalación de Sco FoxBase +	10d	3/9/90 8:00	15/9/90 17:00	20
22	Instalación de lectores ópticos	10d	17/9/90 8:00	30/9/90 17:00	8
23	Configuración de terminales desde Xenix	10d	17/9/90 8:00	30/9/90 17:00	20
24	Configuración inicial de usuarios, impresoras, periféricos, atributo	10d	17/9/90 8:00	30/9/90 17:00	15
25	Programación de fechas no laborales	11d	1/10/90 8:00	15/10/90 17:00	
26	Programación de registro	19d	1/10/90 8:00	25/10/90 17:00	19
27	Programación de préstamo y devolución	21d	26/10/90 8:00	25/11/90 17:00	
28	Programación de Psion	22d	26/11/90 3:00	25/12/90 17:00	14
29	Programación de Reportes	19d	7/1/91 8:00	31/1/91 17:00	28
30	Programación de código de barras	20d	1/2/91 8:00	28/2/91 17:00	14
31	Conversión del sistema monousuario a multiusuario	1d	29/3/91 8:00	31/3/91 17:00	25,27,29,30
32	Integración de interfase de comunicación It - Sco Foxbase-Xenix-	11d	1/4/91 8:00	15/4/91 17:00	20
33	Pruebas de comunicación terminal-Servidor	11d	16/4/91 8:00	30/4/91 17:00	23
34	Etiquetación de libros del acervo	42d	2/5/91 8:00	30/6/91 17:00	8
35	Etiquetación de credenciales con código de barras de usuario	45d	1/7/91 8:00	31/8/91 17:00	14
36	Elaboración de manuales del usuario	21d	2/9/91 8:00	30/9/91 17:00	38
37	Pruebas de enlace terminal (Dos-Servidor(Xenix)	11d	18/12/92 8:00	1/1/93 17:00	23
38	Pruebas de integración multiusuario préstamo, devolución y regis	11d	1/10/91 8:00	15/10/91 17:00	32,37,33;24,31;10
39	Pruebas de integración del lector óptico DOS XENIX	13d	15/10/91 8:00	31/10/91 17:00	22,34
40	Pruebas de lectura de código de barras en la integración del siste	12d	16/10/91 8:00	31/10/91 17:00	39
41	Pruebas del sistema en red multiusuario	21d	1/11/91 8:00	30/11/91 17:00	40,38
42	Capacitación de personal (Préstamo, Devolución, Registro)	10d	2/12/91 8:00	15/12/91 17:00	41,38
43	Entrega del sistema	0d	10/1/92 17:00	10/1/92 17:00	42
44	Mantenimiento y actualización del sistema	80d	13/1/92 8:00	1/5/92 17:00	43

ACTIVIDADES REALES DE DESARROLLO DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DEL C.I.D

ID	Nombre	Duration	Scheduled Start	Scheduled Finish	Predecessors
1	Antecedentes del sistema.	24d	1/1/90 8:00	1/2/90 17:00	
2	Justificación del sistema	24d	1/1/90 8:00	1/2/90 17:00	1
3	Diagnostico del sistema manual	21d	1/2/90 8:00	1/3/90 17:00	1
4	Pronóstico de optimización del sistema	22d	1/4/90 8:00	1/5/90 17:00	1
5	Inicio de desarrollo del sistema	1d	1/5/90 8:00	1/5/90 17:00	1
6	Estudio de características de equipo	110d	1/5/90 8:00	1/10/90 17:00	2
7	Estudio de software para el desarrollo del proyecto	110d	1/5/90 8:00	1/10/90 17:00	6
8	Compra de software y equipo	110d	1/5/90 8:00	1/10/90 17:00	7
9	Captura de usuarios	130d	1/6/91 8:00	1/12/91 17:00	15
10	Diseño de código de barras para libros	65d	1/12/90 8:00	1/2/91 17:00	8
11	Diseño de bases de datos de usuarios y libros	22d	1/1/90 8:00	1/12/90 17:00	15
12	Organización interna de bases de datos relacionales en Xenix	22d	1/11/90 8:00	1/12/90 17:00	11
13	Definición de directorios de programas y bases de datos	22d	1/11/90 8:00	1/12/90 17:00	15
14	Diseño de programas de interfase del lector óptico Psion Organiz	22d	1/3/91 8:00	1/4/91 17:00	12
15	Diseño de pantallas para el sistema propuesto	65d	1/4/91 8:00	1/7/91 17:00	3,5,2,4
16	Diseño de impresión de ticket para sanción	21d	1/6/91 8:00	1/7/91 17:00	14
17	Diseño de impresión de reportes	90d	1/7/91 8:00	1/11/91 17:00	16
18	Diseño del programa de captura de libros faltantes de código de	5d	27/10/91 8:00	1/11/91 17:00	8
19	Instalación del sistema Operativo Xenix	110d	1/3/91 8:00	1/8/91 17:00	18
20	Instalación de Soco Foxbase +	22d	1/8/91 8:00	1/9/91 17:00	19
21	Instalación de lectores ópticos	22d	1/9/91 8:00	1/10/91 17:00	10
22	Configuración de terminales desde Xenix	21d	1/11/91 8:00	1/12/91 17:00	20
23	Configuración inicial de usuarios, impresoras, periféricos, atributo	33d	1/12/91 8:00	15/1/92 17:00	13
24	Programación de registro	66d	1/3/92 8:00	1/6/92 17:00	17
25	Programación de préstamo y devolución	65d	1/4/92 8:00	1/7/92 17:00	31
26	Programación de Psion	22d	1/8/92 8:00	1/9/92 17:00	12
27	Programación de Reportes	44d	1/8/92 8:00	1/10/92 17:00	26
28	Programación de código de barras	45d	1/8/92 8:00	1/8/92 17:00	12
29	Programación de Inventarios	23d	1/9/92 8:00	1/10/92 17:00	27
30	Programación de Pronósticos	22d	1/10/92 8:00	1/11/92 17:00	29
31	Programación de fechas no laborables	23d	1/1/92 8:00	1/2/92 17:00	24
32	Programación del módulo de utilerias	20d	1/2/92 8:00	1/3/92 17:00	28
33	Programación de mantenimiento y reindexación de archivos	72d	1/10/92 8:00	1/11/92 17:00	32
34	Programación de auditoria de libros	22d	1/10/92 8:00	1/11/92 17:00	33
35	Conversión del sistema monousuario a multiusuario	22d	1/11/92 8:00	1/12/92 17:00	25,30,34
36	Integración de interfase de comunicación TI - Soco Foxbase-Xenix	22d	1/8/92 8:00	1/9/92 17:00	19
37	Pruebas de comunicación terminal-Servidor	22d	1/8/92 8:00	1/9/92 17:00	22
38	Etiquetación de libros del archivo	23d	1/3/92 8:00	1-3/92 17:00	10,18
39	Etiquetación de credenciales con código de barras de usuario	86d	1/4/92 8:00	1/8/92 17:00	12
40	Elaboración de manuales del usuario	65d	1/1/93 8:00	1/4/93 17:00	42
41	Pruebas de enlace terminal (Dos)-Servidor(Xenix)	69d	1/9/92 8:00	1/1/93 17:00	22
42	Pruebas de integración multiusuario préstamo, devolución y regis	89d	1/9/92 8:00	1/1/93 17:00	37,41,38,23,35,9
43	Pruebas de integración del lector óptico DOS XENIX	99d	1/9/92 8:00	1/11/93 17:00	39,21,38
44	Pruebas de lectura de código de barras en la integración del siste	99d	1/9/92 8:00	1/6/1/93 17:00	43
45	Pruebas del sistema en red multiusuario	99d	1/9/92 8:00	1/6/1/93 17:00	42,44
46	Capacitación de personal (Préstamo, Devolución, Registro)	1d	1/6/93 8:00	1/6/93 17:00	45
47	Instalación eléctrica con corriente regulada	4d	7/1/93 8:00	12/1/93 17:00	46
48	Instalación de HD-BREAK	4d	13/1/93 8:00	18/1/93 17:00	47
49	Diseño de credencial automática de usuarios	8d	8/1/93 8:00	18/1/93 17:00	48
50	Entrega del sistema	0d	14/2/93 8:00	14/2/93 8:00	49
51	Mantenimiento y actualización del sistema	72d	20/2/93 8:00	1/6/93 17:00	50

BIBLIOGRAFIA

1. **Bishop Peter.** *Conceptos de Informática.* Ed. Anaya Multimedia, 1991.
2. **Blenn A. Jackson.** *Introducción al Diseño de base de datos relacionales.* Ed. Anay Multimedia1. **Gomez Angel Lucas.** *Diseño y Gestión de sistemas de bases de datos.* Ed. Paraninfo, 1993
3. **Capron H. L.** *Computers Tools for an Información Age.* Ed. Benjamin Cummins, 1990.
4. **Cornelio E. Rivero.** *Bases de datos relacionales.* Ed. Paraninfo, 1988.
5. **Curras Emilia.** *Las Ciencias de la Documentación.* Ed. Mitre, 1982
6. **Dorra Raul.** *Guía de Procedimientos y Recursos para Técnicas de Investigación.* Ed. Trillas, 1977
7. **Enciso Bertha.** *La Biblioteca: Bliostematica e Información, El colegio de México, 1983*
8. **Fairley E. Richard.** *Ingeniería de Software.* Ed. McGraw-Hill
9. **Freer John.** *Introducción a la Tecnología y Diseño de sistemas de Comunicaciones y redes de ordenadores.* Ed. Anaya Multimedia, 1990
10. **Friend George E.** *Transmisión de Datos y comunicaciones.* Ed. Anaya Multimedia, 1990
11. **Gómez Angel Lucas** *Diseño y Gestión de Sistemas de bases de datos.* ed. Paraninfo 1193
12. **González Videgaray Maria del Carmen.** *Modelos de Decisión con procesos Estocásticos (Metodología de Box-Jenkins).*
13. **Hartman W, Mathes & Proeme A.** *Manual de los sistemas de Información.* Ed. Paraninfo, 1985
14. **Hawryszkiewycz I. T.** *Introducción al análisis y diseño de sistemas con ejemplos.* Ed. Anaya Multimedia.
15. **Huidobro Jose Manuel.** *Redes de Comunicaciones.* Ed. Paraninfo, 1992.
16. **Kendall Kenneth E.** *Análisis y Diseño de Sistemas.* Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.
17. **Korth Henry.** *Fundamentos de Base de Datos.* Ed. McGraw-Hill

18. **Marquez Vite Juan Manuel.** *Sistemas de Información por computadora, Ed Trillas, 1987*
19. **Mcwhorter Gene.** *Sistemas Digitales. Ed. Anaya Multimedia, 1987.*
20. **Metairie Christian & Polian Nicole.** *Redes Locales Ed. Paraninfo, 1989.*
21. **Milan Milenkovic.** *Sistemas Operativos. Ed. McGraw-Hill*
22. **Palmer Roger C.** *The Bar Code Book, second Edition. Ed. Hermers Publishing Inc.*
23. **Pereña Brand Jaime.** *Dirección y Gestión de Proyectos, Ed. Diaz de Santos, 1991.6.*
24. **Rabago, Jose Felix.** *Redes Locales, conceptos básicos. Ed. Anaya Multimedia, 1990.*
25. **Reynolds Dennis.** *Automatización de Bibliotecas, Problemática de Aplicaciones, Ed. Piramide, 1989.*
26. **Sadhwani Arjan T. & Tyson Thomas.** *Financial Managers Guide to Selecting and Implementing Bar Codes. Ed. Boldstep, 1990*
27. **Schatt Stan.** *A fondo: Redes de Area Local, Ed. Anaya Multimedia.*
28. **Shakuntala Atre.** *Técnicas de Bases de Datos. Estructuración en Diseño y Administración. Ed. Trillas*
29. **Sinkel Raphael A.** *Fundamentos de Sistemas Operativos, un estudio actual de los sistemas operativos. Ed. Anaya Multimedia, 1990*
30. **Torres Carmen.** *Diseño y análisis de Algoritmos. Ed. Paraninfo, 1992*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. **Backup With Ez Tape For Xenix, User's Manual.** Irwin Magnetics.,1988
2. **Bar Code Scanning System. Manual para Lectura de Código de Barras,** Aedex Corporation,1989.
3. **Clukey, Lee Paul.** *Unix and Xenix Demystified, Ed. Tab Books, 1986.*
4. **Kernigham Brian W. & Pike Rob.** *El Entorno de Programación Unix, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.,1987*
5. **Manual de Operación de Servidor Vectra RS/20,** Hewlett Packard Company, 1992
6. **Manual HP Terminal Program, User Manual.** Hewlett Packard Corporation, 1987.
7. **Moore, Martin L.** *Working with Xenix System V. Ed. Scott Foresman and Company, 1986.*
8. **Print-Pak+ (Paquete Generador de Código de Barras).** *User's Manual, Aedex Corporation, 1989.*
9. **Sco Foxbase+ . User's guide. Ed. Fox Software. 1990**
10. **Sco Xenix System V. Operating System, User's Guide, Installation and Maintenance, User's Reference, Xenix Tutorial. Santa Cruz Operation,1988.**