

84



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

" SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA  
AREAS INSTALADORAS EN INSTITUCIONES  
BANCARIAS "

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
**INGENIERO EN COMPUTACION**

P R E S E N T A :

**AIXA TERCERO ZAMORA**

ASESOR DE TESIS: DR. SERGIO FUENTES MAYA



MEXICO, D. F.

1994

**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

**A mis padres Elias y Tere por  
impulsarme a un desarrollo  
profesional.**

**A mis hermanos Mirza, Róger  
Jael y Elias por su cariño y  
comprensión.**

**A mi queridísimo Cerezo q.e.p.d.  
por su eterno apoyo.**

**A mis profesores y asesor agradezco  
sus conocimientos transmitidos a lo  
largo de la carrera.**

**SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA  
AREAS INSTALADORAS EN INSTITUCIONES BANCARIAS**

## INDICE

|  |     |
|--|-----|
| OBJETIVO   | 4   |
| INTRODUCCION   | 5   |
| CAPITULO I. PLANEACION EN LA INGENIERIA DE PROGRAMACION.                     |     |
| I.1 MODELOS DE CICLOS DE VIDA  | 11  |
| I.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL  | 25  |
| I.3 REQUISITOS DE PERSONAL   | 36  |
| I.4 ESTIMACION DE COSTOS   | 37  |
| CAPITULO II. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS Y HERRAMIENTAS DE SOLUCION.          |     |
| II.1 REQUERIMIENTOS EN EL CONTROL DE PROYECTOS<br>EN INSTITUCIONES BANCARIAS | 61  |
| II.2 METODOS DE ANALISIS DE SISTEMAS   | 68  |
| II.3 METODOS DE DISEÑO DE SISTEMAS   | 107 |
| II.4 SISTEMA PROPUESTO   | 121 |
| II.5 DEFINICION DEL AMBIENTE DEL SISTEMA                                     | 125 |

### **CAPITULO III. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA**

|  |     |
|--|-----|
| III.1 DIAGRAMAS DE BLOQUES               | 188 |
| III.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS        | 198 |
| III.3 DICCIONARIO DE DATOS               | 205 |
| III.4 AMBIENTACION Y DISEÑO DE PANTALLAS | 212 |
| III.5 DISEÑO DE REPORTES                 | 220 |

### **CAPITULO IV. INSTALACION DEL SISTEMA**

|  |     |
|--|-----|
| IV.1 CARGA INICIAL DE BASES DE DATOS       | 224 |
| IV.2 MANUAL DE OPERACION                   | 226 |
| IV.3 PRUEBAS DE CAMPO Y AJUSTES AL SISTEMA | 262 |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>CONCLUSIONES</b> | <b>264</b> |
|---------------------|------------|

|                 |            |
|-----------------|------------|
| <b>GLOSARIO</b> | <b>266</b> |
|-----------------|------------|

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>BIBLIOGRAFIA</b> | <b>270</b> |
|---------------------|------------|

## **OBJETIVO**

**Desarrollo e implantación de un Sistema Automatizado para el Control Administrativo para Areas Instaladoras en Instituciones Bancarias.**

## I N T R O D U C C I O N

Toda Institución, para conservarse dentro de un ambiente competitivo se traza dentro de cierto período lo que se conoce como planeación estratégica, sin embargo ésta puede variar dependiendo de la interacción de ella misma con organizaciones externas. Estas organizaciones incluyen proveedores, accionistas, clientes, gobierno, empresas competitivas y la comunidad.

Como los patrones de acción y reacción entre las organizaciones afectan significativamente la planeación estratégica, la dirección debe recibir con oportunidad información sobre condiciones cambiantes en el medio ambiental y de los recursos que la institución utiliza. Esta información se compara con los objetivos para determinar si las operaciones están procediendo de acuerdo, o varían con el plan. Si existe variación debe analizarse la situación y tomar una decisión. Tales decisiones pueden afectar a los objetivos, al mismo plan y pueden conducir o no a una solución dependiendo de la calidad de información que se posea.

En instituciones con gran número de sucursales pueden existir decisiones parciales o conjuntas debido a que el ambiente externo e interno varían heterogéneamente; la oportunidad, confiabilidad y forma de proporcionar información se establece

básicamente en los recursos disponibles de cada una de las áreas controladoras lo que impide a la dirección tomar una decisión en base a datos 100 % exactos.

Así mismo para las áreas de planeación y seguimiento es indispensable el conocer el estado de un proyecto desde diferentes perspectivas, realizar gráficos de avance y mantener una comunicación constante con las áreas responsables de cada zona.

El propósito de este trabajo es presentar una herramienta automatizada como solución al planteamiento anterior, mismo que fue desarrollado de acuerdo a las necesidades básicas actuales en Instituciones con gran número de sucursales y aprovechando los recursos que son accesibles a este tipo de Empresas.

En el primer capítulo se trata la importancia la planeación en un sistema de software; el segundo capítulo analiza la problemática descrita y posibles herramientas de solución, es aquí también donde se decide el método a seguir para el desarrollo del sistema. El capítulo tres muestra el diseño propuesto el cual abarca estructura de bases de datos, diagramas de flujo y ambientación de pantallas. Por último, en el capítulo cuatro se genera el manual de operación, la carga de bases de datos y conclusiones.

## **I. PLANEACION EN LA INGENIERIA DE PROGRAMACION**

### **INTRODUCCION**

Para obtener un desarrollo de software satisfactorio, se debe entender el alcance del proyecto de trabajo, los recursos requeridos, los objetivos a cubrir, el costo y el tiempo a seguir.

El primer paso en el proceso de Ingeniería de Programación que permite entender lo anterior es la PLANEACION. La planeación es una combinación de dos tareas: investigación y estimación.

La primera permite definir el alcance de los elementos de software. Utilizando la especificación del sistema como guía, cada función puede ser descrita funcionalmente y ésta es la base para la estimación.

Cuando se realiza la estimación, se trata de ver hacia el futuro aceptando algún grado de incertidumbre.

Existen técnicas para la estimación de costo y tiempo; y utilizándolas hábilmente la planeación proporciona una ruta para el desarrollo del software.

El tamaño del proyecto es otro factor importante que afecta la eficacia y precisión de las estimaciones; a medida que el tamaño se incrementa, la interdependencia entre varios elementos del software crece rápidamente, por lo que la descomposición del problema se vuelve más difícil, y por tanto la estimación se vuelve casi imposible.

La planeación es la función administrativa que incluye la selección entre diversos cursos alternativos futuros de acción; incluye la selección de objetivos y la determinación de los medios para alcanzarlos. Por tanto, es un enfoque racional para alcanzar objetivos preseleccionados, la buena planeación debe considerar la naturaleza del medio ambiente futuro en el cual las decisiones y acciones de la planeación habrán de operarse.

La figura 1.1 muestra los pasos a seguir para alcanzar los objetivos propuestos dentro de un proyecto, siguiéndolos se asegura un logro de metas eficaz y confiable.

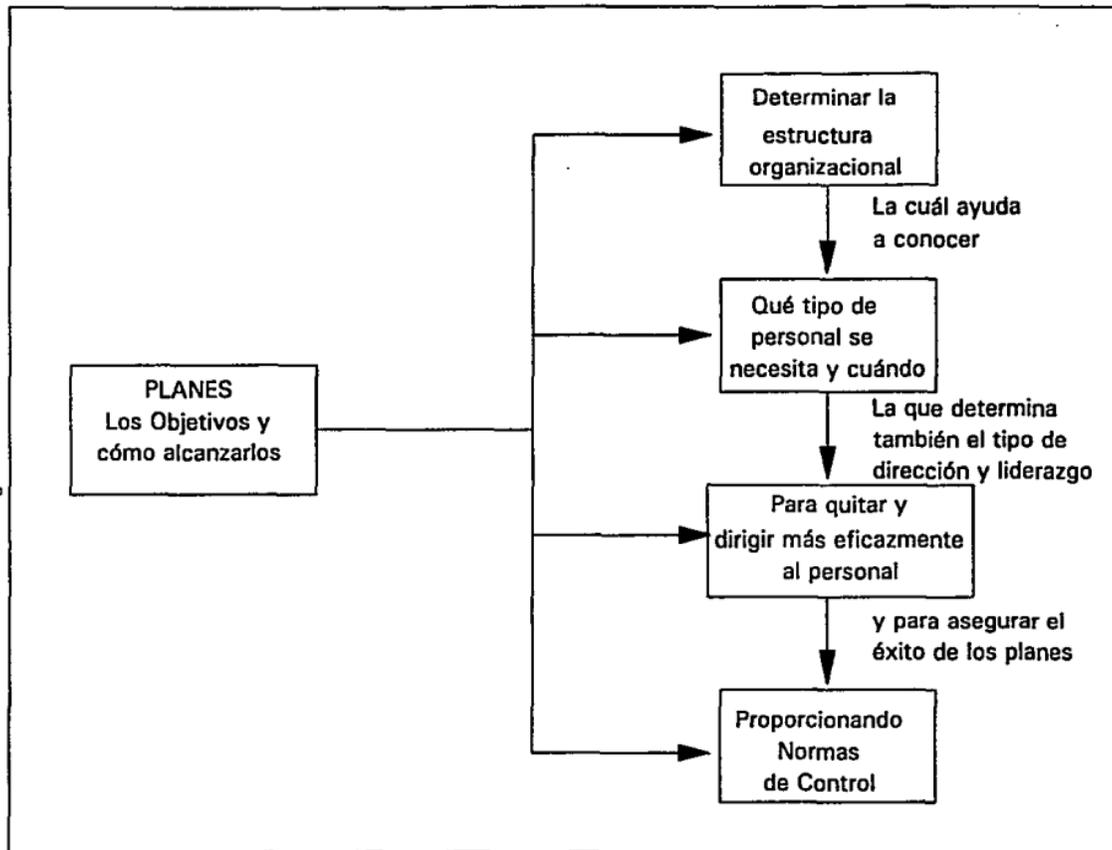


Figura 1.1 Los Planes como Fundamento de la Administración.

La función de planeación tiene cuatro importantes metas:

a) Reducir la incertidumbre y el cambio. El futuro es rara vez cierto y cuanto más hacia el futuro deban estimarse los resultados de una decisión menos certeza habrá. En primer lugar, se debe seleccionar la mejor forma de cumplir con una tarea, determinando que curso de acción se debe emprender para alcanzar el resultado con un costo mínimo sobre la base de hechos conocidos. Y en segundo lugar, después de que el curso de acción ha sido decidido, hay que formular los planes de modo que cada parte de la organización contribuya hacia el trabajo que ha de realizarse.

b) Dirigir la atención hacia los objetivos. Como la planeación está dirigida hacia el logro de objetivos, el mismo acto de planear atrae la atención sobre ellos. Los planes globales, bien considerados, unifican las actividades interdepartamentales.

c) Propiciar una operación económica. La planeación minimiza los costos, debido al acento que pone sobre la eficiencia de operación y la consistencia.

d) Facilitar el control. La planeación y el control son inseparables; la acción no planeada no puede ser controlada, puesto que la planeación implica mantener el curso de las operaciones, corrigiendo las desviaciones con respecto a los planes. Por lo tanto los planes proporcionan las normas de control.

#### I.1 MODELOS DE CICLO DE VIDA

La Ingeniería de Programación está compuesta de fases que contienen métodos, herramientas, y procedimientos. Estas fases son llamadas modelos de la Ingeniería de Programación.

Un modelo es escogido basándose en la naturaleza del proyecto y su aplicación, los métodos y herramientas a utilizar y los procedimientos de control y aceptación que son requeridos.

Los modelos se describen a continuación:

a) CICLO DE VIDA TRADICIONAL

La figura 1.2 ilustra este modelo, en ocasiones llamado modelo de cascada.

Este modelo requiere de una aproximación secuencial y sistemática para el desarrollo del software que comienza en el nivel sistema y avanza a través del análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

El modelo comprende las siguientes actividades:

Ingeniería de Sistemas y Análisis. El trabajo comienza al establecer los requerimientos para todos los elementos del sistema y enfocar algunos de estos requerimientos al software. Esta revisión es esencial cuando el software tiene interfaces con otros elementos como hardware, gente y bases de datos.

Análisis de Requerimientos de Software. El proceso de reunión de requerimientos es intensificado y enfocado específicamente en el software.

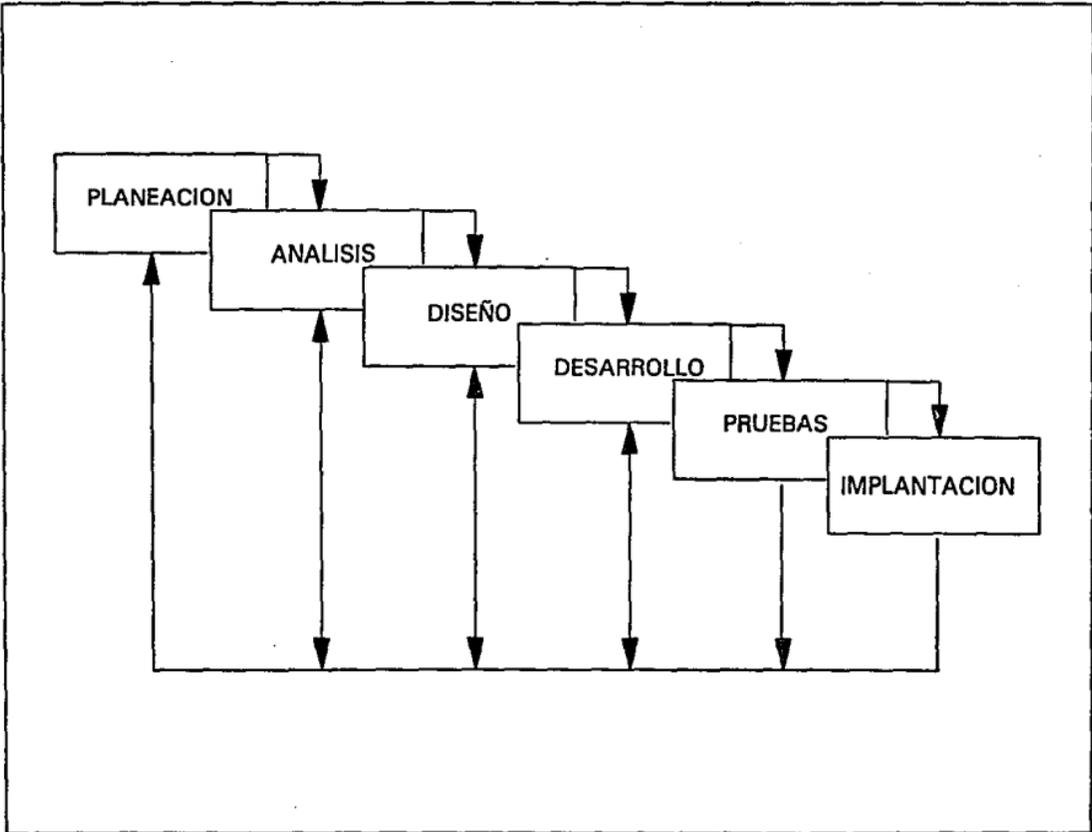


Figura 1.2 Ciclo de Vida Tradicional

Para entender la naturaleza de los programas a desarrollar, el Ingeniero de Programación (Analista) debe entender el dominio de información, como lo son las funciones requeridas, ejecución e interfases. Los requerimientos para el sistema y el software deben ser documentados y revisados por el usuario y el analista.

**Diseño:** El diseño es un proceso multifacético enfocado a tres atributos diferentes: Estructura de Datos, Arquitectura del Software y Detalle de Procedimientos.

El proceso de diseño traduce los requerimientos en una representación que puede ser modificada antes de que la codificación empiece. El diseño debe ser documentado y comenzarse una parte de la configuración del software.

**Codificación:** El diseño debe traducirse en un lenguaje entendible a la máquina. La codificación ejecuta esta tarea; si el diseño fue hecho de manera detallada la codificación se puede completar mecánicamente.

**Pruebas:** Una vez que se ha generado el código, comienzan las pruebas del sistema, las cuales deben enfocarse a la lógica interna del software, asegurándose que todas las instrucciones han sido probadas. También deben probarse las funciones externas para asegurar que la entrada definida dará resultados acordes con los requeridos.

**Mantenimiento:** Indudablemente deberán hacerse cambios al software después de su entrega al cliente; éstos pueden ocurrir debido a errores encontrados, por un cambio en la configuración externa la cual obligue a una nueva adaptación ó debido a que el cliente requiera modificaciones funcionales o de ejecución.

Este modelo es el más antiguo y el más comúnmente usado en la Ingeniería de Programación.

**Desventajas:**

- Los proyectos reales rara vez siguen el flujo o secuencia que el modelo propone.

- Para el cliente es difícil establecer los requerimientos de una manera explícita desde el principio. Lo que ocasiona que el modelo maneje con dificultad un grado de incertidumbre que existe al principio de los proyectos.

**Ventajas:**

- Proporciona una estructura en la que se incluyen métodos para análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.
- Además este modelo es aplicable a todos los modelos de Ingeniería de Programación.

**b) PROTOTIPO.**

En ocasiones el cliente define el conjunto de objetivos generales, pero no identifica los requerimientos de entrada, proceso o salida. En otros casos el programador no está

seguro de la eficiencia de un algoritmo, la adaptabilidad del sistema operativo o de la forma que debe tomar la interacción humano-máquina.

En este y en otros casos el modelo prototipo es el mejor. Este es un proceso que permite al diseñador crear un modelo del software que será construido. El modelo puede ser de tres formas:

Un prototipo en papel que describa la interacción humano-máquina de tal forma que el usuario entienda cómo funciona dicha interacción.

Un prototipo de simulación que implemente algunas de las funciones requeridas.

O un programa que ejecute todas o alguna parte de las funciones deseadas.

La secuencia de eventos para este modelo se ilustra en la figura 1.3:

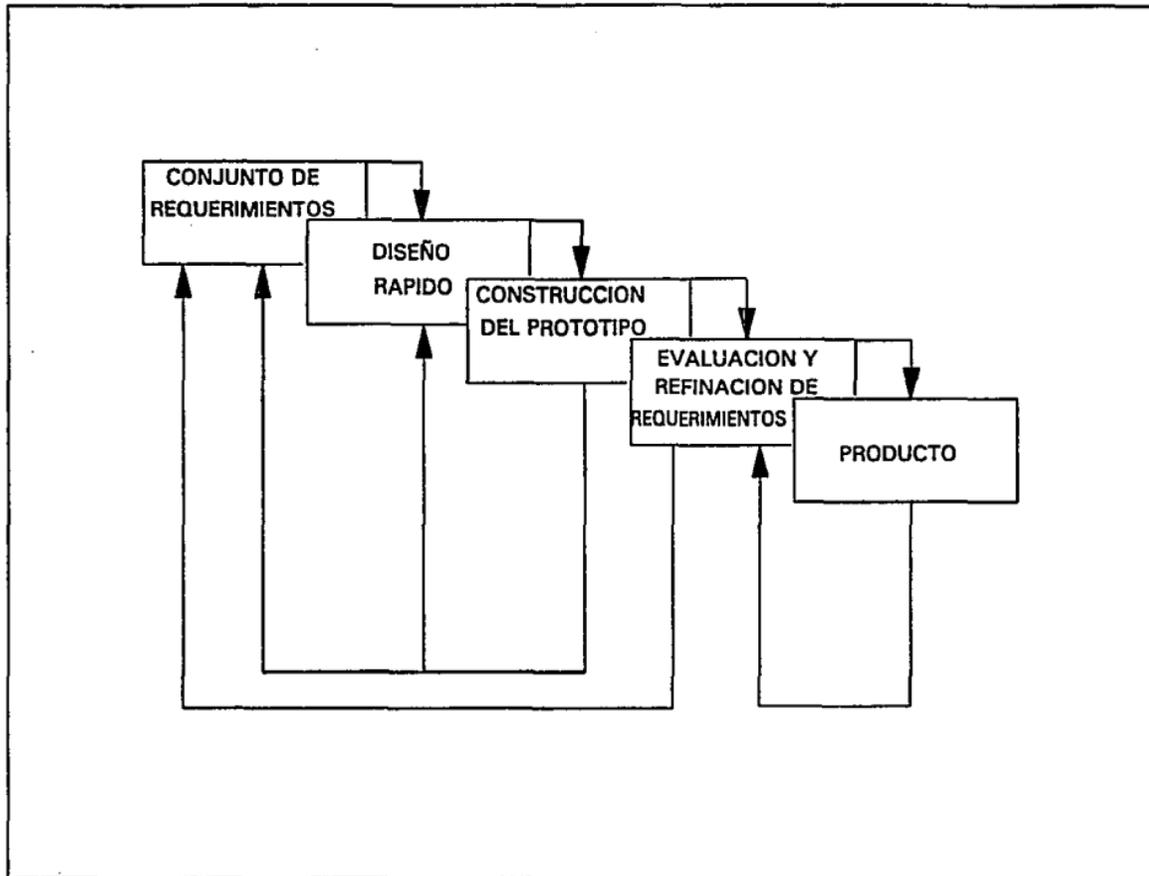


Figura 1.3 Prototipo

El modelo comienza con la reunión de requerimientos; el diseñador y cliente definen en conjunto los objetivos para el software identificando los requerimientos conocidos; de lo anterior se consigue un "diseño rápido" el cual se enfoca a la representación de aquéllos aspectos del software visibles al usuario (por ejemplo: Medios de Entradas y Formatos de Salida). El diseño rápido permite la construcción de un prototipo el cual es evaluado y usado para refinar requerimientos. Ocurre un proceso de interacción para satisfacer las necesidades del cliente, al mismo tiempo el diseñador entiende mejor que es lo que tiene que hacer.

Idealmente, el prototipo sirve como un mecanismo para identificar los requerimientos del software. Al construir un prototipo, el diseñador puede re-usar algunos fragmentos o herramientas que le permitan generar programas rápidamente.

**Desventajas:**

- Cuando se le informa al cliente que el producto será reconstruído, posiblemente éste demandará nuevos arreglos; por lo que el desarrollo del software puede extenderse.

- El diseñador crea compromisos de implementación para construir rápidamente un prototipo, y para lograrlo se puede usar un sistema operativo o un lenguaje inapropiados. y por lo tanto debe empezar de nuevo.

Ventajas:

- Este modelo es efectivo para la Ingeniería de Programación; la clave es definir las reglas al principio; esto es que el cliente y el diseñador deben de estar de acuerdo en que el prototipo es construido como un mecanismo para definir requerimientos, que será descartado y que el software final será de calidad y mantenible.

#### c) TECNICA CUARTA GENERACION

El término Técnica de Cuarta Generación (4GT) encierra un arreglo de herramientas de software que tienen una algo en común: cada una permite al diseñador especificar algunas

características de software de alto nivel. La herramienta genera automáticamente código fuente basado en la especificación.

El modelo 4GT está enfocado a la habilidad de especificar software de cierto nivel cercano al lenguaje natural o en alguna notación que defina funciones significativas.

El soporte para el desarrollo del software de este modelo incluye alguna o todas de las siguientes herramientas: Lenguajes no procedurales para bases de datos, generación de reportes, manipulación de datos, interacción y definición de pantallas, generación de código, capacidad de gráficas de alto nivel y hoja de cálculo. Todas estas herramientas existen, pero cada una tiene dominios de aplicación específicos.

El modelo (fig. 1.4) comienza con la reunión de requerimientos, idealmente, el cliente los describirá y éstos serán trasladados directamente a un prototipo operacional. Sin embargo el cliente no siempre está seguro de qué es lo que requiere o puede resultar ambiguo al

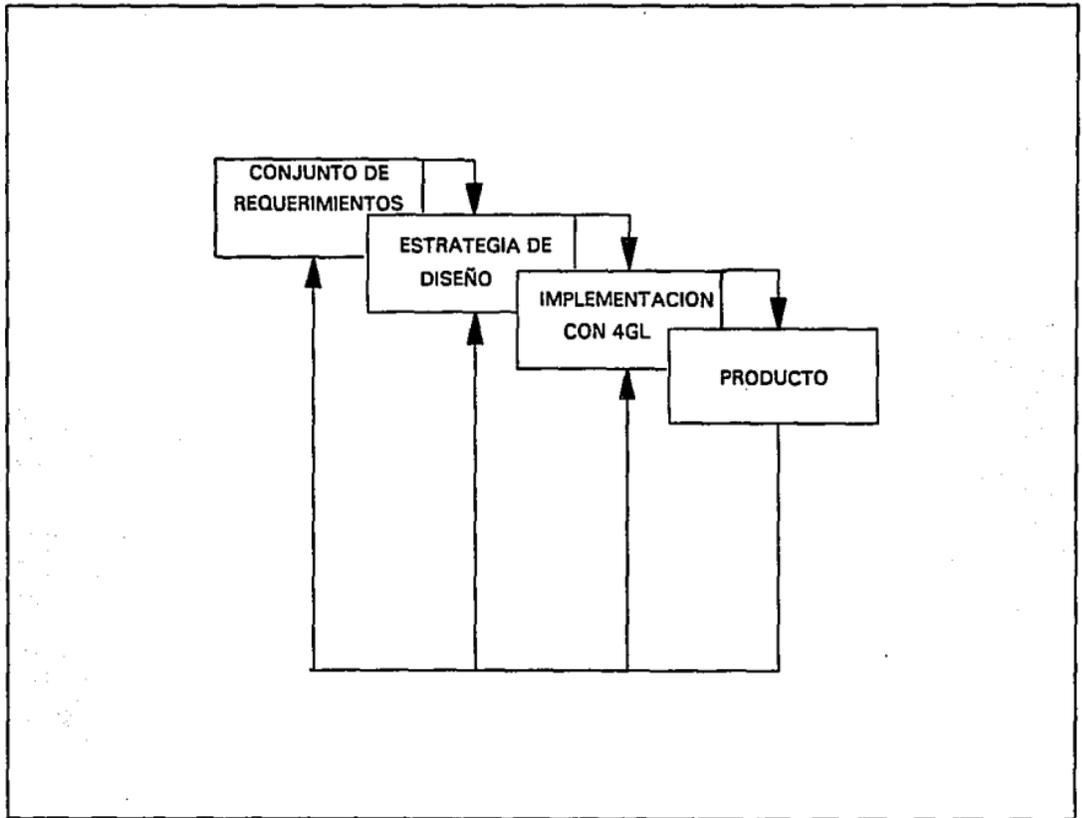


Figura 1.4 Técnica de Cuarta Generación

especificar hechos que son conocidos; además las herramientas pueden no ser lo suficientemente sofisticadas para adecuar realmente un lenguaje natural al método.

Para aplicaciones pequeñas, existe la posibilidad de moverse directamente desde la reunión de requerimientos hacia la implementación usando un lenguaje de cuarta generación (4GL) no procedural. Sin embargo para grandes proyectos es necesario desarrollar una estrategia de diseño. El uso de 4GT sin diseño para grandes proyectos causará algunas dificultades (Calidad pobre, baja mantenibilidad, y no aceptación del cliente).

La implementación usando a 4GL permite al diseñador describir los resultados deseados, los cuales son trasladados automáticamente en un código fuente que los produce; obviamente una estructura de datos con información relevante debe existir y debe ser accesible para el 4GL.

Para transformar una implementación 4GT en un producto, el diseñador debe probar completamente, desarrollar una documentación completa y efectuar algunas "actividades de transición" requeridas en otros modelos; además el software desarrollado debe ser construido de tal manera que permita el mantenimiento.

## Características

- Son pocas las excepciones en que es limitado el dominio de aplicación del 4GT para sistemas de aplicación de información en negocios, específicamente los análisis de información y reportes de bases de datos.

- El tiempo requerido para producir software se reduce para aplicaciones pequeñas e intermedias y el monto de diseño de análisis para estas aplicaciones también es reducido.

- Sin embargo, el uso de 4GT para grandes proyectos necesita de más tiempo para análisis, diseño y pruebas; tiempo que podría ahorrarse con la eliminación del código.

## **I.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La planeación, el diseño e implantación de un sistema de programación complejo es un proceso largo y difícil.

Para llevarlo a cabo se requiere del empleo de recursos humanos, financieros y materiales, con el objetivo de alcanzar las metas del proyecto a tiempo y sin incurrir en sobrecostos, entregando programas de buena calidad que cumplan con todos los requisitos que se le hayan impuesto durante la fase de definición del sistema.

Por esto, es necesario administrar adecuadamente estos proyectos, máxime que las fallas, sobre costo e insatisfacción del cliente observadas en el desarrollo de los primeros grandes subsistemas de programación, precisamente eran atribuibles a fallas en la administración.

Por tanto se deben revisar las bases para administrar el desarrollo de programación, así como la relación que guarda la complejidad de un proyecto con el esfuerzo de administrar y organizar a los recursos humanos.

La organización incluye el establecimiento de una estructura de funciones, a través de la determinación de las actividades requeridas para alcanzar los objetivos y de cada

una de sus partes, el agrupamiento de estas actividades, la asignación de tales grupos de actividades a un administrador, la delegación de autoridad para llevarlas a cabo. Algunas veces todos estos factores son incluidos en el término "estructura de organización".

La estructura de organización es una herramienta para alcanzar los objetivos propuestos. La eficiente organización contribuirá al éxito, y por esta razón la aplicación de los principios es importante.

La estructura de organización debe ajustarse a la tarea, reflejando cualquier compromiso y limitación impuestos al administrador por las personas, y debe reflejar el medio ambiente del proyecto.

Las principales estructuras organizacionales son las siguientes:

a) GRUPO LIDER PROGRAMADOR.

Esta estructura fue creada por IBM en 1969 con el propósito de optimizar la productividad de sus grupos de desarrollo. En estos grupos de trabajo, la responsabilidad se asocia a un líder que, al definir claramente las diferentes actividades intelectuales, de apoyo secretarial y de programación controla el desarrollo del proyecto.

El líder programador cuenta con un grupo humano de apoyo que incluye un programador suplente, un bibliotecario, especialistas y un grupo de programadores como se muestra en la figura 1.5.

Esta estructura organizacional permite obtener productos de muy alta calidad como consecuencia de una alta productividad de sus integrantes; la división del trabajo permite revisar el código cuando menos en dos ocasiones.

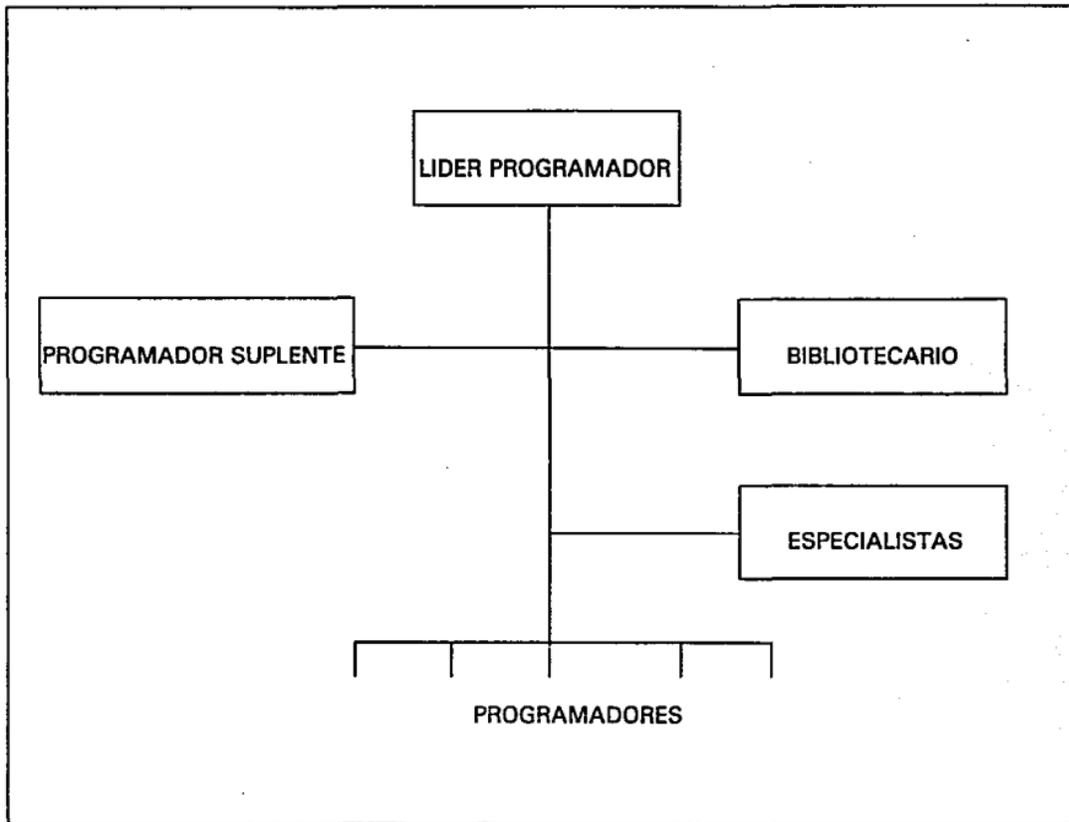


Figura 1.5 Organización Líder Programador

Este tipo de organización no permite desarrollar proyectos de programación que sobrepasen las cien mil líneas de código debido al reducido número de integrantes del grupo de trabajo. En la mayoría de los casos, la limitación del grupo está directamente afectada por la capacidad del líder programador.

**b) ORGANIZACION FORMAL DE MAYOR ALCANCE.**

Se recomienda cuando el sistema de programación es mayor de cien mil líneas de código, ya que se hace necesaria una organización formal que permita deslindar las diferentes actividades administrativas y de control del proyecto, de aquellas propias del proceso de programación. Además, se recomienda incorporar a la estructura el concepto básico del grupo líder programador. Este tipo de organización está encabezada por un jefe de proyecto, de preferencia una persona que sea ingeniero de sistemas con conocimientos tanto en el análisis de requerimientos, como básicos en el área de computación. Su función será principalmente de organización, de coordinación y de control. El líder debe organizar el trabajo de acuerdo con la metodología expuesta

y controlar que se cumplan, dentro del presupuesto, las fechas de desarrollo de las actividades asignadas a cada grupo de trabajo.

La figura 1.6 muestra un posible organigrama de un grupo de desarrollo de programación integrado por tres áreas específicas complementado con la estructura básica del grupo líder programador.

Las tres áreas anteriormente mencionadas son las siguientes:

b1) Análisis de Sistemas: Este grupo está encabezado por un especialista en el campo analítico del programa que se está desarrollando, tendrá a su cargo las siguientes actividades:

- Definir con el usuario los objetivos.
- Elaborar el reporte de análisis.
- Producir un documento de requerimientos de programas de computadora.
- Organizar la revisión del documento anterior.
- Producir un plan de pruebas para la integración de la programación al sistemas.

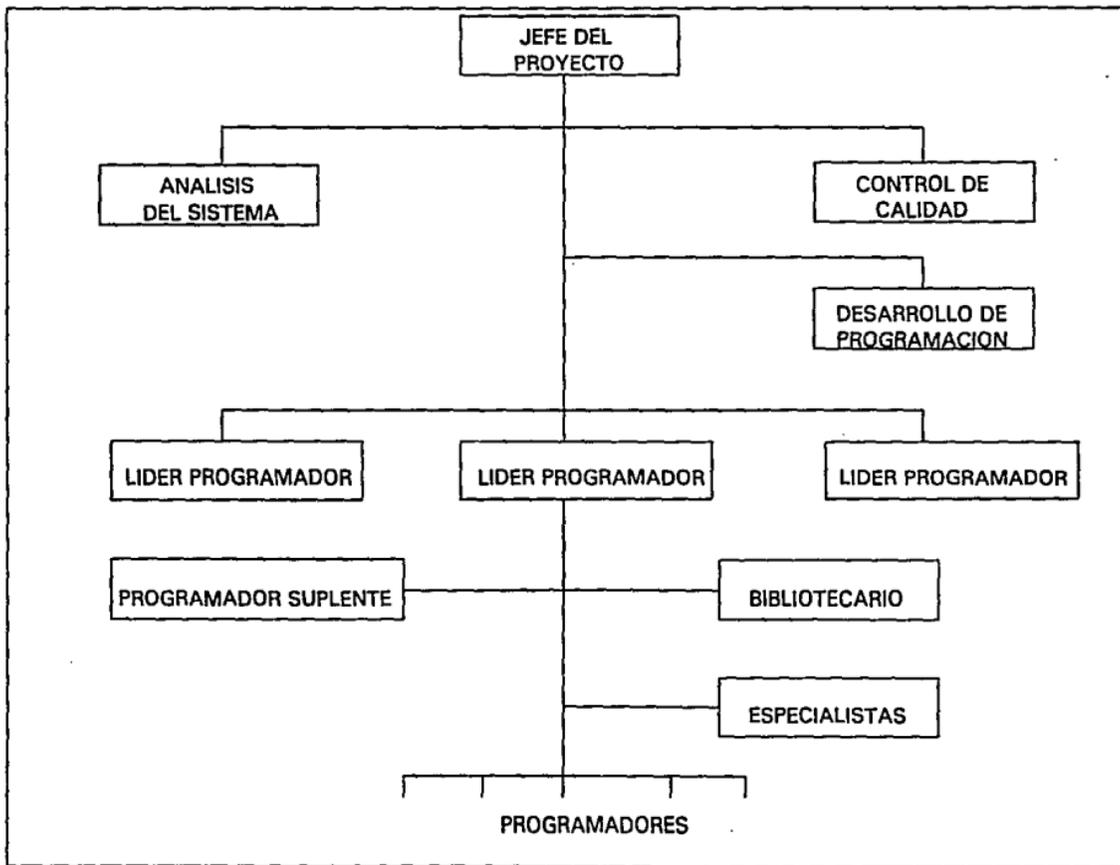


Figura 1.6 Organización Formal de Mayor Alcance

- Analizar resultados de las pruebas de integración del sistema.
- Editar el manual de usuario.

b2) Desarrollo de Programación: Este grupo, bajo el control de un profesional de la computación tiene a su cargo lo siguiente:

- Definir la arquitectura del sistema de programación.
- Diseñar el programa de computadora.
- Codificar y documentar los módulos.
- Diseñar la base de datos.
- Producir los procedimientos de prueba.

b3) Control de Calidad: Esta es una función importante en la administración de un proyecto de programación. El jefe de control de calidad realiza las funciones de un auditor al servicio del jefe del proyecto verificando que las normas sean observadas y que la documentación se mantenga al día, además de las siguientes actividades:

- Desarrollar normas de especificación de requerimientos.
- Desarrollar normas de diseño.
- Desarrollar normas de codificación.
- Desarrollar normas para nombrar variables.
- Desarrollar normas para planes y procedimientos de prueba.
- Formar la biblioteca de soporte de programas.
- Revisar el estilo de la documentación.
- Desarrollar y/o adquirir herramientas automáticas.
- Controlar modificaciones a los requerimientos de programación.
- Realizar auditorias.

**c) ORGANIZACION MATRICIAL.**

Es una de las más interesantes y cada vez más usadas formas de organización. La esencia de administración matricial como se encuentra normalmente, consiste en

combinar dentro de la misma estructura organizacional las formas de departamentalización por funciones y por productos. Lo anterior se muestra en la figura 1.7.

Esta muestra una organización en forma de matriz en un departamento de ingeniería, existen administradores funcionales a cargo de las labores de ingeniería con una sobreposición de gerentes de proyecto, los cuales son responsables por el producto final: Un proyecto común.

Aunque esta forma ha sido común en ingeniería, investigación y desarrollo, también se ha usado ampliamente en la administración de comercialización de productos.

#### **ORGANIZACION JERARQUICA**

El principio de jerarquía se refiere a la cadena de relaciones directas de autoridad desde el superior hasta el subordinado a través de la organización. Cuanto más clara es la línea de autoridad, más eficaz será la toma responsable de decisiones y la comunicación en el desarrollo de un proyecto.

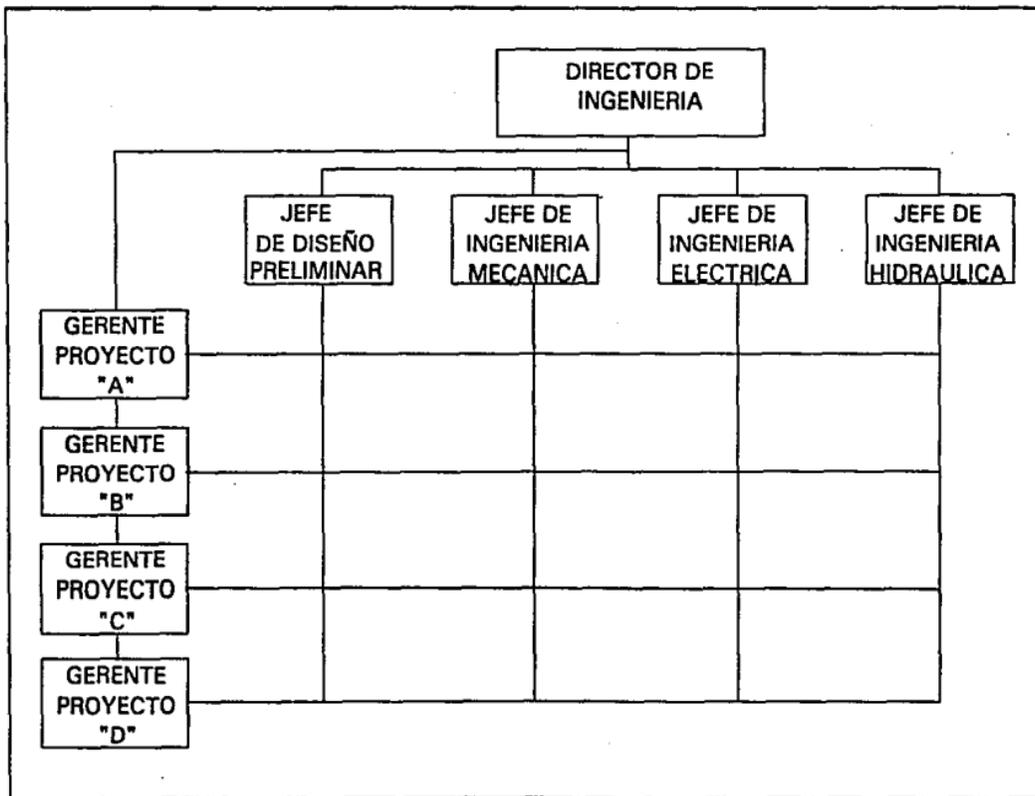


Figura 1.7 Organización Matricial

### **I.3 REQUISITOS DEL PERSONAL.**

Un sistema basado en computadora siempre requiere del elemento humano. Una persona puede interactuar directamente con el hardware y software, llevando un diálogo que maneje la función del sistema. En todos los casos las persona son responsables del desarrollo, soporte o mantenimiento del sistema.

De todos los problemas presentados en un proyecto de software, ninguno es tan importante como la búsqueda de recursos humanos capaces para el desarrollo del software.

El administrador comienza evaluando y seleccionando los requerimientos para completar el desarrollo. Las posiciones organizacionales (Administrador, Ingeniero líder de proyecto) y especialistas (en Telecomunicaciones, base de datos, microprocesadores) son especificadas.

Para proyectos relativamente pequeños un individuo puede ejecutar todos los pasos del software consultando con especialistas cuando lo requiera. Para proyectos grandes, la participación varía a través del ciclo de vida.

La mayor participación del administrador ocurre al principio del ciclo de vida y se va reduciendo en los pasos centrales de la fase de desarrollo, crece de nuevo cuando se acerca el fin del proyecto. El grupo de analistas participa activamente durante la planeación del proyecto, análisis de requerimientos, diseño y al final de los pasos de pruebas, el grupo de programadores de soporte participa en las últimas fases del diseño y codificación y en las primeras de la parte de pruebas.

El número de gente requerida para el proyecto de software puede ser determinado después de que la estimación del desarrollo es efectuada.

El personal que se requiere para el desarrollo de un proyecto es el siguiente:

- Líder del proyecto: Esta persona debe tener capacidad de mando, organización, una amplia visión y conocimiento de las funciones que debe realizar el sistema, ya que tiene a su cargo un grupo humano de

apoyo que incluye un programador suplente, un bibliotecario, especialistas y un grupo de programadores.

- Programador suplente: Respalda al líder programador y es su sustituto. Deberá contar con buena experiencia y habilidad para manejar personal. Entre sus funciones se cuentan la síntesis y análisis de alternativas para la arquitectura y el diseño de la programación, la colaboración en el diseño de módulos críticos, la elaboración de los planes y procedimientos de prueba y la edición del manual de usuario.

- Bibliotecario: Mantiene las facilidades de soporte y actualiza la biblioteca de código y datos de prueba; ayuda a la compilación y ejecución de programas; encuaderna la documentación y mantiene un cuidadoso registro de todos los cambios que surjan durante el desarrollo del proyecto.

- Especialistas: Es personal ajeno a la organización del proyecto, que se consulta en caso de que el análisis de requerimientos demande de conocimientos

especializados (Teoría de control, modelado de sistemas, etc.); el líder programador podrá recurrir a estos servicios.

- Programadores: Tienen como función la codificación de módulos no críticos.

- Representante de Operación: Esta persona debe conocer ampliamente la ejecución del sistema para poder justificar su operatividad y eficiencia, puesto que es el encargado de presentar al sistema operando con el cliente.

#### **I.4 ESTIMACION DE COSTOS.**

La estimación depende de varios factores como el número de instrucciones, el lenguaje de programación y la complejidad del programa a elaborar.

Existen sin embargo, sistemas de estimación de costos que han dado buenos resultados aplicados a la evaluación del costo de proyectos complejos. Entre los principales factores tomados en cuenta para lograr esta meta están:

- a) El tamaño del programa: Su número de líneas de código y el número de datos que maneja.
- b) Los atributos del programa: Su complejidad y el lenguaje de programación empleado.
- c) La cantidad de "código original" que haya que diseñar y escribir; es decir, que no esté disponible de proyectos anteriores.
- d) Las limitaciones en el equipo (hardware), y en la memoria del procesador.
- e) Las limitaciones en el tiempo de ejecución del programa.
- f) La confiabilidad y grado de definición de los requerimientos por parte del usuario. Dentro de este rubro hay que considerar el grado de conocimiento que tiene el usuario en la especificación de requerimientos de programas de computadora. Cuando se trata de un cliente que por

primera vez define un programa, se necesitará más tiempo en el proceso de definición de requerimientos, ya que las probabilidades de que identifique o alteren las especificaciones durante el desarrollo serán altas, afectando el costo del programa.

g) El medio ambiente en que va a integrarse la programación. Deberá analizarse con detenimiento si la programación va a ser integrada a un sistema del cual existe abundante información sobre su base de datos, sus rutinas de acceso e interfases hombre-máquina. O bien a un sistema que se desarrolla simultáneamente con la programación, sobre el cual existen muchas incógnitas que solamente se resolverán durante el desarrollo del proyecto de programación.

Para este fin se utilizarán tres técnicas diferentes:

a) MODELO COCOMO (Constructive Cost Model) BASICO

Sus principales parámetros son los siguientes:

E: esfuerzo [meses-persona]

D: tiempo de desarrollo [meses]

KLOC: líneas de código [k]

S: personal [persona]

Este es un modelo estático que calcula costos y esfuerzo en función a las líneas de código estimadas.

Para establecer los parámetros en función de la complejidad del producto, se hace la siguiente clasificación de complejidad:

| Complejidad   | $a_b$ | $b_b$ | $c_b$ | $d_b$ |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| Orgánica      | 2.4   | 1.05  | 2.5   | 0.38  |
| Semi-separada | 3.0   | 1.12  | 2.5   | 0.35  |
| Incluida      | 3.6   | 1.20  | 2.5   | 0.32  |

Orgánica - Sistemas simples de programación, programas de aplicación.

Semi-separada - Rutinas específicas, programas de apoyo.

Incluida - Programas complejos de sistemas de cómputo.

Con lo anterior se pueden establecer los parámetros del modelo COCOMO en función de la complejidad del producto:

$$E = a_b (\text{KLOC}) ** b_b$$

$$D = c_b (E) ** d_b$$

#### b) MODELO COCOMO INTERMEDIO

Este modelo calcula el esfuerzo como función de las líneas de código (LOC) y se tienen otras consideraciones de costos (atributos):

- Productos
- Hardware
- Personal
- Proyecto

|   |             |
|---|-------------|
| a) Productos:                                   | (-) a (+)   |
| F1.Confiabilidad                                | 0.75 - 1.40 |
| F2.Tamaño de la base de datos                   | 0.94 - 1.16 |
| F3.Complejidad                                  | 0.70 - 1.65 |
| b) Características de la máquina                |             |
| F4.Limitantes en tiempo de ejecución            | 1.00 - 1.66 |
| F5.Limitantes en memoria principal              | 1.00 - 1.56 |
| F6.Volatilidad del ambiente de máquina virtual. | 0.87 - 1.30 |
| F7.Tiempo requerido de entrega de progamas      | 0.87 - 1.15 |
| c) Personal                                     |             |
| F8.Capacidad de analistas.                      | 1.46 - 0.71 |
| F9.Capacidad de programadores                   | 1.42 - 0.70 |
| F10.Experiencia en programación                 | 1.29 - 0.82 |
| F11.Experiencia en máquinas virtuales           | 1.21 - 0.90 |
| F12.Experiencia en lenguajes de programación    | 1.14 - 0.95 |

d) Proyecto

|   |             |
|---|-------------|
| F13.Herramientas de Software            | 1.24 - 0.82 |
| F14.Métodos                             | 1.24 - 0.83 |
| F15.Tiempo requerido para el desarrollo | 1.23 - 1.10 |

| Complejidad   | $a_i$ | $b_i$ | $c_i$ | $d_i$ |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| Orgánica      | 3.2   | 1.05  | 2.5   | 0.38  |
| Semi-separada | 3.0   | 1.12  | 2.5   | 0.35  |
| Incluida      | 2.8   | 1.20  | 2.5   | 0.32  |

Los principales parámetros de este modelo están dados por las siguientes fórmulas:

Fa : Factor de ajuste.

E : esfuerzo [meses-persona]

D : tiempo de desarrollo [meses]

KLOC: líneas de código [k]

S: personal [persona]

donde:

$$Fa = (F1) (F2) (F3)...(Fn)$$

$$E = ( ai (KLOC) ** bi ) (Fa)$$

$$D = Ci (E) ** di$$

$$S = E / D$$

En resumen, los modelos COCOMO tienen el siguiente procedimiento:

- Identificar los subsistemas y módulos del producto de software.
- Estimar el tamaño de cada módulo, subsistema y sistema.
- Estimar los factores multiplicadores.
- Calcular el esfuerzo y tiempo de desarrollo por módulo.
- Calcular el esfuerzo y tiempo de desarrollo por subsistema.
- Calcular el esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema.
- Ejecutar análisis de sensibilidad.

- Considerar actividades no incluidas.
- Comparar resultados con otras técnicas.

Este modelo no contempla costos de:

- a) Planeación, análisis, instalación y capacitación.
- b) Secretarias, operadores y personal de limpieza.
- c) Fijos (Renta, luz, agua, etc.)

c) METODO DE PUNTOS POR FUNCION

Esta técnica es utilizada por IBM y es ampliamente aceptada a nivel mundial; se caracteriza por no considerar el tamaño del programa como una métrica de estimación.

Puntos por función:

- a) Entradas
- b) Salidas.
- c) Transacciones.
- d) Archivos.
- e) Interfases.

**Ventajas del método:**

- a) Técnica consistente en diversas organizaciones.
- b) Se basa en la visión general del usuario en relación al sistema.
- c) La evaluación de puntos por función es entendida por personal no técnico.
- d) Independiente de la tecnología.

**Funciones:**

- A1 - Entradas: Número de entradas al sistema.
- A2 - Salidas: Número de salidas del sistema ya sean reportes consultas o archivos de salida por pantalla o batch.
- A3 - Transacciones en línea: Número de transacciones de entrada o salida en línea, requieren un grado de complejidad mayor.
- A4 - Archivos maestros: Es el número de archivos maestros o data-sets de la base de datos.
- A5 - Interfases: Número de salidas / entradas relacionadas con otra aplicaciones.

### Complejidad

S - Simple

P - Promedio

C - Complejo

La figura 1.8 representa a la complejidad en relación de cada una de las funciones.

| Complejidad<br>Funciones | Simple | Promedio | Complejo |
|--------------------------|--------|----------|----------|
| Entradas                 | 3      | 4        | 6        |
| Salidas                  | 4      | 5        | 7        |
| Transacciones            | 3      | 4        | 6        |
| Archivos                 | 7      | 10       | 15       |
| Interfases               | 5      | 7        | 10       |

Figura 1.8 Complejidad Métodos de Puntos por Función

## Factores de ajuste

- B1: Utilización de comunicación de datos.
- B2: Proceso distribuido o bases de datos distribuidas.
- B3: Consideraciones específicas de eficiencia de la aplicación.
- B4: Configuración restringida.
- B5: Volumen de transacciones.
- B6: Capturas en línea.
- B7: Capturas conversacionales.
- B8: Actualizaciones en línea del archivo maestro.
- B9: Procedimiento interno complejo.
- B10: Código reutilizable (rutinas comunes).
- B11: Facilidad de conversión e instalación.
- B12: Facilidades de operación.
- B13: Aplicación instalada en lugares múltiples.
- B14: Facilidades de cambio y uso por parte del usuario

**Grado de influencia de los factores de ajuste:**

- No existe = 0
- Influencia incidental = 1
- Moderada = 2
- Promedio = 3
- Significativa = 4
- Poderosa = 5

**PROCEDIMIENTO:**

a) Obtener los puntos por función; para lograr lo anterior se procede de la siguiente manera:

$$PF = A1*comp + A2*comp + A3*comp + A4*comp + A5*comp$$

b) Asignar a cada factor de ajuste el valor correspondiente según su grado de influencia; obteniéndose de la sumatoria de éstos el total de grados de influencia.

c) Calcular el valor de ajuste:

$$VA = 0.65 + (0.01*total \text{ de grados de influencia})$$

d) Ajuste de los puntos por función.

$$PF_{\text{ajustados}} = PF * VA$$

e) Calcular horas/hombre.

$$\text{horas/hombre} = (PF_{\text{ajustados}} / 1.932) ** (1 / .5912)$$

f) Calcular meses/hombre.

$$\text{total meses/hombre} = (\text{horas/hombre}) / 140$$

g) Distribuir el esfuerzo

$$\text{meses/hombre análisis} = 0.08 * \text{total meses/hombre}$$

$$\text{meses/hombre diseño} = 0.12 * \text{total meses/hombre}$$

## CONCLUSIONES

La naturaleza de la aplicación dicta el modelo a seguir, si los requerimientos para la función y ejecución de software están razonablemente bien definidos, el modelo recomendado es el tradicional. Por otra parte, si la aplicación de software requiere de una mayor interacción hombre-máquina o técnicas de control de salida o algoritmos no probados el modelo recomendado es el de prototipos. Y en aquellos casos en que se requiera desarrollar un prototipo rápidamente y que el proyecto sea pequeño el modelo 4GT es el adecuado.

Por lo anterior y por contar con requerimientos específicos se optará por el modelo tradicional para este proyecto.

Así mismo, por tratarse de un proyecto de tesis no se hace necesario trabajar bajo ninguna estructura organizacional compleja; por tanto se optará por la organización tipo Líder Programador, consultando con especialistas cuando así se requiera.

Siguiendo el desarrollo del método de estimación de puntos por función se tiene que se identifican como

**Entradas :**

1. Captura de proyectos
2. Consultas de información
3. Seguridad

**Salidas:**

1. Reportes impresos
2. Datos por pantalla
3. Archivos para interfases

**Transacciones:**

1. Consultas
2. Actualización a planes
3. Actualización a estructura
4. Interfases a otras aplicaciones
5. Registro histórico

**Archivos:**

1. Bases de datos a diferentes niveles según estructura organizacional.
2. Base de datos de usuarios
3. Archivos de interfase

**Interfases:**

1. Gráficos
2. Comunicaciones

De lo anterior se tiene que:

a) Obtener los puntos por función:

| Funciones        | Número | Complejidad                 | N*C   |
|------------------|--------|-----------------------------|-------|
| A1 Entradas      | 3      | 3                           | 9     |
| A2 Salidas       | 3      | 5                           | 15    |
| A3 Transacciones | 5      | 3                           | 15    |
| A4 Archivos      | 3      | 10                          | 30    |
| A5 Interfases    | 2      | 7                           | 14    |
|                  |        |                             | ----- |
|                  |        | Total de puntos por función | 83    |

b) Obtener total grados de influencia

| Factores de ajuste   | grado<br>de influencia |
|--|------------------------|
| B1: Utilización de comunicación de datos.                          | 4                      |
| B2: Proceso distribuido o bases de datos distribuidas.             | 3                      |
| B3: Consideraciones específicas de eficiencia de la<br>aplicación. | 3                      |
| B4: Configuración restringida.                                     | 4                      |
| B5: Volumen de transacciones.                                      | 2                      |
| B6: Capturas en línea.   | 5                      |
| B7: Capturas conversacionales.                                     | 3                      |
| B8: Actualizaciones en línea del archivo maestro.                  | 5                      |
| B9: Procedimiento interno complejo.                                | 4                      |
| B10: Código reutilizable (rutinas comunes).                        | 5                      |
| B11: Facilidad de conversión e instalación.                        | 4                      |
| B12: Facilidades de operación.                                     | 4                      |
| B13: Aplicación instalada en lugares múltiples.                    | 4                      |
| B14: Facilidades de cambio y uso por parte del usuario             | 4                      |
|  | -----                  |
| Total de grados de influencia                                      | 54                     |

c) Calcular el valor de ajuste.

$$VA = 0.65 + ( 0.01 * 54 ) = 1.19$$

d) Ajuste de los puntos por función.

$$PF_{ajustados} = 83 * 1.19 = 98.77$$

e) Calcular horas/hombre

$$\begin{aligned} \text{horas/hombre} &= (98.77/1.932) ** (1/.5912) \\ &= 776.39 \end{aligned}$$

f) Calcular total meses/hombre

$$\text{total meses/hombre} = 776.39/140 = 5.54$$

g) Distribuir el esfuerzo

$$M/\text{hombre análisis} = 0.08 * 5.54 = 0.4432$$

$$M/\text{hombre diseño} = 0.12 * 5.54 = 0.6648$$

Los datos calculados en este ejemplo servirán como base para el desarrollo del mismo. No se hace necesario un estricto control de los datos obtenidos debido a la naturaleza del proyecto.

## II. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS Y HERRAMIENTAS DE SOLUCION

### INTRODUCCION

En todo sistema, los objetivos iniciales dictados en la planeación son simples, aunque para aprobar su factibilidad son sometidos a varias evaluaciones, es en esta fase donde se analizan con profundidad.

El análisis de requerimientos es una etapa de entendimiento entre el usuario y el analista, los detalles de los objetivos son evaluados de forma específica, particionándolos si es necesario, a fin de alcanzar un objetivo general.

Una vez que los requerimientos hayan sido especificados debe de realizarse un esfuerzo conjunto entre técnicos, analista y usuarios a fin de determinar las herramientas y métodos que se emplearán para el desarrollo del sistema, todas las posibilidades deben ser consideradas y aceptarse aquéllas que sean acordes con el problema a atacar o bien

adecuadas a las posibilidades del cliente (compra de software, hardware, capacitación y/o contratación de personal).

Es en esta fase donde se debe dedicar más atención y esfuerzo, a fin de evitar un posible cambio en el diseño cuando el desarrollo de éste se encuentre avanzado o bien de seleccionar una herramienta equivocada para solucionar la problemática expuesta en un inicio.

## II.1 REQUERIMIENTOS EN EL CONTROL DE PROYECTOS EN INSTITUCIONES BANCARIAS

Las instituciones bancarias manejan gran número de sucursales establecidas en diferentes partes del país y filiales en el extranjero. Debido a la magnitud de la misma, ésta se organiza en diferentes divisiones y bancas.

Las divisiones son netamente geográficas mientras que las bancas se refieren al tipo de servicio que se presta. Así se pueden distinguir:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Banca Comercial:     | Instrumentos de inversión y atención al público                      |
| Banca Internacional: | Interacción con bancos extranjeros.                                  |
| Banca de Crédito:    | Planes de crédito para la adquisición de bienes de consumo duradero. |
| Banca Hipotecaria:   | Créditos hipotecarios.   |
| Banca Fiduciaria:    | Fideicomisos   |
| Banca de Gobierno:   | Transacciones y convenios con gobernación.                           |

Las divisiones constituyen una area geográfica extensa, la cual está subdividida por estados o regiones. Estas regiones son seleccionadas en base a la captación que se tenga en ellas, finalmente si no es necesaria otra subdivisión lo cual depende de la magnitud de la institución, se derivan las sucursales. Este tipo de estructura se ilustra en la figura 2.1

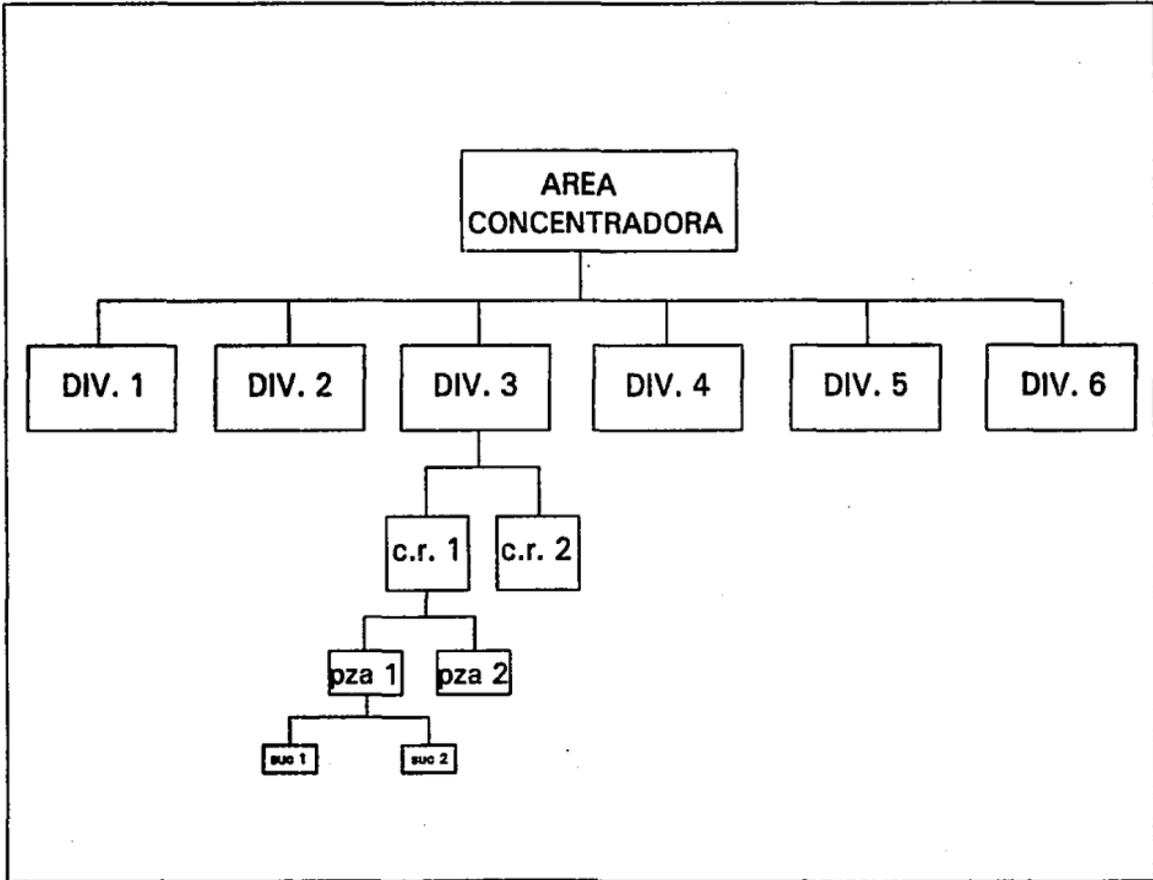


Figura 2.1 Estructura Bancaria.

Las diferentes bancas ofrecen diversidad de productos al público en general que incluyen desde créditos hasta posibilidades de inversión, todos ellos apoyados en una infraestructura tecnológica.

Antes de ofrecer un nuevo servicio al cliente o una herramienta de apoyo al mismo banco, la institución verifica la viabilidad e impacto de un proyecto en todos los aspectos: Económico, social, tecnológico, gubernamental, geográfico, etc. a fin de determinar el o los lugares donde es factible la existencia del proyecto o servicio.

Una vez aceptado se designa a un area especializada para que proceda según los planes. Esta area bien puede ser la encargada de coordinar y ejecutar las instalaciones o simplemente ser un concentrador de diferentes divisiones las que según se región geográfica lleven a cabo el trabajo designado por el concentrador.

La magnitud de las instituciones bancarias ocasiona que el desarrollo de varios proyectos o servicios se realicen en paralelo por lo que al área concentradora llegan varios proyectos simultáneamente, los cuales deben ser instalados en fechas planeadas y en diversos lugares.

Ante esta situación, el área concentradora debe ser extremadamente cuidadosa en cuanto gire órdenes para una instalación independientemente de quien la ejecute, así como de la información de avance que proporcione al líder del proyecto.

El volumen de información manejado aumenta las posibilidades de error en la realización de las tareas anteriores, para reducirlo es necesario establecer un control de las instalaciones de uno o varios proyectos confiable en todo momento.

Un proyecto conlleva una inversión, está restringido en tiempo y se espera de él recuperar lo invertido obteniendo utilidades, toda demora implica un costo y en ocasiones significa la pérdida de competitividad en el mercado.

El seguimiento oportuno y constante al desarrollo de un proyecto permite detectar anomalías y corregirlas a tiempo.

El control de instalaciones permite asignar el trabajo a las áreas correspondientes, detectar retrasos y sus causas, corregir fallas, enviar equipo o personal en donde se haga necesario y brindar información oportuna del estado de uno o varios proyectos.

El área concentradora debe recibir el avance de instalación de proyectos de las divisiones instaladoras, manejar flexibilidad en la estructura puesto que pueden abrirse nuevas sucursales o divisiones, llevar registros históricos y obtener gráficos comparativos.

Así mismo, es de vital importancia que toda la documentación manejada sea confidencial.

Un sistema de control de instalación de proyectos permite realizar todas las actividades anteriormente mencionadas de tal forma que el riesgo de fallas de un proyecto se vea reducido, y a la vez pueda medirse la efectividad del mismo.

El conocer con precisión el avance de una instalación facilita a la dirección la toma de decisiones, puesto que el control por sí sólo constituye una herramienta poderosa y eficaz.

## II.2 METODOS DE ANALISIS DE SISTEMAS

El análisis de sistemas es una actividad que globaliza la mayoría de las tareas que integran a la Ingeniería de Sistemas. Se centra en todos los elementos del sistema (hardware, software y personal) y se realiza tomando en cuenta como objetivos a :

- Identificación de las necesidades.

La identificación de las necesidades es el punto inicial en la evolución de un sistema.

El analista o Ingeniero de Sistemas realiza varias entrevistas con el usuario o cliente definiendo los objetivos del sistema (producto); la información de salida y entrada, funciones y rendimientos requeridos. El analista debe asegurarse de distinguir entre los elementos críticos para la realización del sistema y aquéllos deseables dentro del mismo pero no esenciales.

- Estudio de viabilidad

El estudio de viabilidad permite evaluar la factibilidad de un proyecto, con él puede evitarse la pérdidas de meses o años de esfuerzo o dinero invertido ya que permite reconocer desde un inicio si un sistema está mal concebido.

El estudio de viabilidad se centra en cuatro áreas de interés principal:

- Viabilidad Económica: Permite evaluar el costo de desarrollo frente al beneficio final producido por el sistema desarrollado.

- Viabilidad Técnica: En este estudio se puede apreciar el nivel de funcionalidad, rendimiento y restricciones de un sistema.

- Viabilidad Legal: Previene de una determinación de cualquier infracción, violación o ilegalidad que pudiera ocasionarse en el desarrollo del sistema o en el funcionamiento del mismo.

- Alternativas: En este estudio se consideran diferentes alternativas para el desarrollo del sistema.

El estudio de viabilidad no se garantiza para los sistemas en los que la justificación económica es obvia, esto es, el riesgo técnico es bajo, se esperan pocos problemas legales y no existe alternativa razonables.

En el caso de que cualquiera de las condiciones anteriores falle, debe realizarse el estudio correspondiente.

- Análisis técnico y económico

El análisis económico comprende un rango amplio de aspectos entre los que destacan: el análisis de costo beneficio, estrategias de ingreso a largo plazo, impacto de otros productos o centros de beneficios, el costo de los recursos que se necesitan para el desarrollo y el crecimiento potencial del mercado.

El análisis técnico juzga las especificaciones concretas dictadas en las consideraciones preliminares del sistema, analizan el riesgo de desarrollo, la disponibilidad de recursos humanos, la tecnología y equipo.

- Asignación de funciones al software.

La realización del análisis técnico y económico permite asignar funciones viables a los elementos del sistema, (software, hardware, personal, bases de datos, etc) puesto que en este punto ya se están considerando restricciones de costo, tiempo, equipo y personal.

- Definición del sistema.

Una vez identificados los objetivos anteriores, el analista establece una representación del flujo de información y estructura, alternativamente puede construirse y evaluarse un prototipo de software con el fin de visualizar claramente los requerimientos.

La definición de un sistema es el esfuerzo conjunto entre analista y usuario, los cuales deben de entrevistarse varias veces hasta que los objetivos anteriores hayan sido entendidos, aplicados y aceptados por ambos.

El esfuerzo que se debe aplicar al análisis y a la definición de sistema y de software corresponde de un 10 % a un 20 % para el análisis del sistema y otro 10% y 20% para el análisis de requerimientos. Este trabajo debe ser realizado por uno o varios analistas bien formados y con experiencia para que dirijan todas las actividades.

La tarea anterior resulta difícil debido a que los conceptos que integran a un sistema deben ser transformados en un conjunto concreto de elementos tangibles.

Durante la etapa de análisis, el flujo de comunicaciones entre usuarios, analistas, técnicos y demás personas involucradas en el proyecto es extremadamente alto, por lo que aumentan las posibilidades de malos entendidos, omisiones, inconsistencias y errores. Finalmente la percepción del sistema puede cambiar a medida que avanza la actividad invalidando, de esta manera, el trabajo inicial.

#### FUNDAMENTOS DEL ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

La especificación completa de los requerimientos facilita el desarrollo satisfactorio de un sistema.

El análisis de requerimientos es el primer paso técnico en la Ingeniería de Software, es un proceso de descubrimiento y refinamiento. En este punto se establece en forma general el ámbito del programa el cual produce una especificación concreta la cual representa la base de la fase de desarrollo.

Para llegar a un óptimo establecimiento el analista y usuario juegan un papel importante en la especificación de requerimientos. Debido a que el usuario cuestiona conceptos y el analista actúa como consultor y resolvidor de problemas, la comunicación entre ambos debe de ser constante y bien entendida.

#### a) ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

El análisis de requerimientos es la tarea que plantea la asignación de software a nivel sistema y el diseño de programas.

Esta etapa facilita la especificación de las funciones y comportamientos de los programas, señala la existencia de interfases con otros elementos del sistema y establece las ligaduras de diseño que debe cumplir el programa.

Así mismo, el análisis de requerimientos permite refinar la asignación de software y representar el dominio de la información que será tratada, proporciona la "representación" de la información y las funciones que pueden ser traducidas en datos, arquitectura y procedimientos de diseño. Finalmente suministra los medios para valorar la calidad de los programas, una vez que se haya construído.

## **b) TAREAS DEL ANALISIS**

El análisis de requerimientos puede ser dividido en cuatro areas principales:

### **- Reconocimiento del problema.**

Inicialmente, el analista estudia la especificación del sistema si existe y el plan del proyecto. Es importante comprender el entorno del sistema y revisar el ámbito de los programas para generar las estimaciones de la planificación.

A continuación debe establecerse la comunicación necesaria para el análisis, de forma que se asegure el reconocimiento del problema. Las partes involucradas en este proceso se describen en la fig. 2.2

El líder del proyecto debe actuar como coordinador para facilitar el establecimiento de comunicaciones. La meta del analista es reconocer los elementos básicos del problema tal como los percibe el cliente.

### **- Evaluación y síntesis.**

El area de la evaluación del problema y la síntesis de solución, es la que necesita mayor esfuerzo para el análisis.

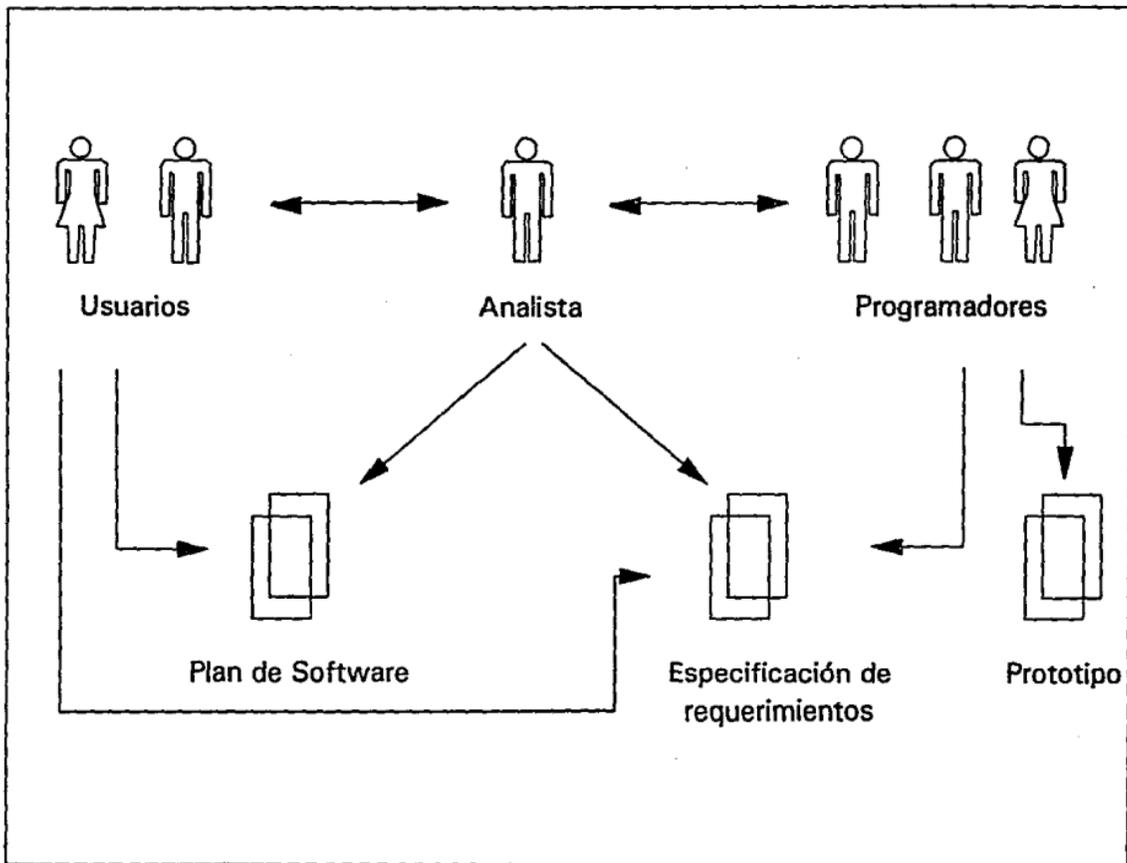


Figura 2.2 Comunicación en el análisis de requerimientos.

El analista debe evaluar el flujo y la estructura de información refinando minuciosamente las funciones del programa a detalle, estableciendo las características de interfases del sistema y ordenando las partes del diseño.

Cada una de estas tareas sirve para describir al problema, de tal forma que pueda sintetizarse un enfoque o solución global.

- Especificación.

Las tareas asociadas con el análisis y especificación existen para dar una representación del programa que pueda ser revisada y aprobada por el usuario. La especificación se realiza conjuntamente entre el analista y usuario.

Una vez que se hayan descrito las funciones básicas, comportamiento, interfases e información, se especifican los criterios de validación para demostrar la comprensión de una correcta implementación de los programas. Estos criterios sirven como base para realizar la fase de pruebas durante el desarrollo de los programas.

Para definir las características y atributos del software se escribe una especificación de requerimientos formal. Además para los casos en los que se desarrolle un prototipo se realiza un manual de usuario preliminar.

- Revisión.

La revisión de los requerimientos sirve como base para una verificación conducida por el usuario y el técnico.

Casi siempre produce modificaciones en la función, comportamiento, representación de la información, ligaduras o criterios de validación.

c) ANALISTA DE SISTEMAS.

El analista de sistemas conocido como Ingeniero de Sistemas, diseñador, jefe de sistemas, programador/analista etc. debe poseer los siguientes rasgos de carácter:

- Habilidad para abstraer conceptos, reorganizarlos en divisiones lógicas y sintetizar "soluciones" basadas en cada una de ella.

- Habilidad para sustraer hechos concretos de fuentes confusas o conflictivas.
- Habilidad para entender entornos de usuario/cliente.
- Habilidad para aplicar los elementos adecuados de software y hardware en el sistema de acuerdo al entorno establecido.
- Habilidad para comunicarse en forma escrita y verbal.
- Habilidad para conceptualizar los problemas de forma general sin caer en detalles cuando no sea necesario; es decir, es muy importante que no se detenga en pormenores porque se pierde de vista el objetivo global de los programas. En su lugar los requerimientos de software deben ser descubiertos de una manera descendente; las funciones importantes, interfaces e información deben comprenderse completamente antes que se especifiquen los detalles de las etapas sucesivas.

El papel del analista es ejecutar o coordinar cada una de las tareas asociadas con el análisis de requerimientos de software.

#### d) AREAS DE PROBLEMAS

Entre los problemas que pueden encontrarse durante el análisis de requerimientos están las dificultades asociadas con la adquisición de la información pertinente, el manejo de la complejidad del problema y el acondicionar los cambios que puedan ocurrir durante y después del análisis.

Conforme crece el tamaño del problema, crece también la complejidad de la tarea del análisis. Cada elemento nuevo de información, función o ligadura puede tener efecto sobre otros elementos de software. Por esta razón el trabajo de análisis crece relacionalmente con la complejidad del problema.

Los problemas inherentes al análisis de requerimientos pueden ser atribuibles a causas como :

- Pobre comunicación, lo que conduce a una difícil adquisición de información.
- Técnicas y herramientas inadecuadas que producen especificaciones imprecisas.
- Tendencia a acortar el análisis de requerimientos conduciéndolo de esta manera a un análisis inestable.
- Un fallo en considerar alternativas antes de que se especifique el software.

Existe la aplicación de principios fundamentales de análisis y métodos sistemáticos de éste, con lo que se reducirá grandemente el impacto de estos problemas.

#### PRINCIPIOS DE ANALISIS

Han sido desarrollados varios métodos de análisis y especificación del software. Los investigadores han identificado los problemas y sus causas, y desarrollado reglas y procedimientos para resolverlos. Cada método de análisis tiene una única notación y punto de vista; sin embargo, todos ellos están relacionados por un conjunto de principios fundamentales:

- El dominio de la información, así como el dominio funcional de un problema debe ser representado y comprendido.
- Partición. El problema debe subdividirse de forma que se descubran los detalles de una manera progresiva (jerarquía).

- Visiones lógicas y físicas del sistema.

Aplicando estos principios el analista enfoca el problema sistemáticamente. Se examina el dominio de la información de tal forma que pueda comprenderse su función completamente. La partición se aplica para reducir la complejidad.

La visión lógica y física del software es necesaria para acomodar las ligaduras lógicas impuestas por los requerimientos de procesamiento y las ligaduras físicas impuestas por otros elementos del sistema.

a) DOMINIO DE INFORMACION

Contiene tres visiones diferentes de los datos que se procesan por los programas de computadora:

- El flujo de información.

Representa la manera en que los datos cambian conforme pasan a través de un sistema (fig. 2.3). Las transformaciones que se aplican a los datos son funciones o subfunciones que un programa debe

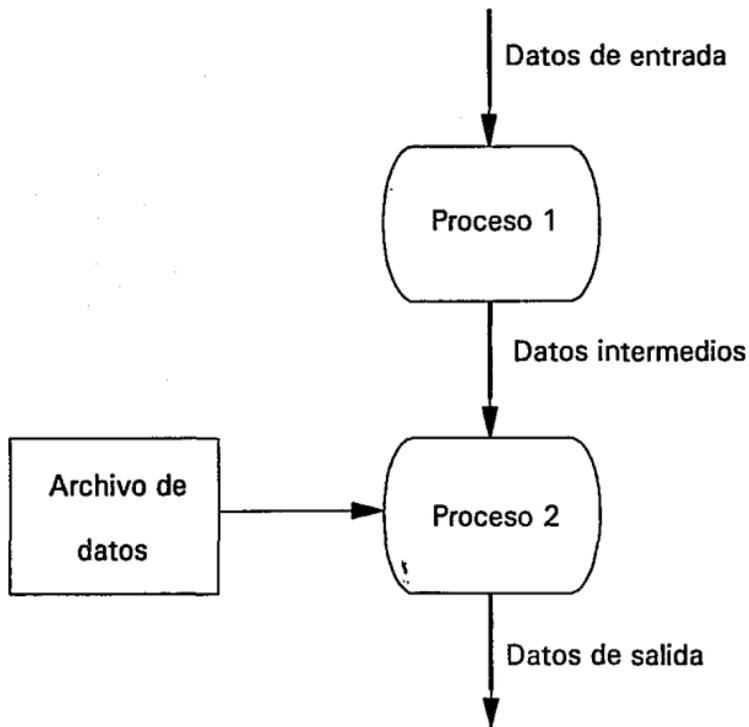


Figura 2.3 Flujo de Información

ejecutar. Los datos que se mueven entre dos transformaciones o funciones definen la interfase de cada función.

- El contenido de la información.

Representa la organización lógica de los distintos elementos de datos (se refiere al diseño e implementación de la estructura de la información con el software).

- La estructura de la información.

#### b) PARTICION

Generalmente los problemas son grandes y complejos para ser comprendidos como un todo. Por esta razón, se tiende a particionar tales problemas en partes que puedan ser fácilmente comprendidas y establecer interfases entre las partes, de forma que se realice la función global.

Durante el análisis de requerimientos, el dominio funcional y el dominio de la información del software pueden ser particionados.

En esencia la partición descompone un problema en sus partes constituyentes.

Conceptualmente, se establece una representación jerárquica de la función o información y luego se parte el elemento superior mediante:

- Incrementos en los detalles (movimiento vertical en la jerarquía).
  
- Descomposición funcional del problema (movimiento horizontal en la jerarquía).

En éstas particiones los elementos de datos que se mueven a través de la interfase deben restringirse a las entradas requeridas para ejecutar la función establecida y las salidas requeridas por las otras funciones o elementos del sistema.

### c) VISIONES LOGICAS Y FISICAS

La visión lógica de los requerimientos del software presenta las funciones que han de realizarse y la información que ha de procesarse independientemente de los

detalles de implementación. Una representación lógica de los requerimientos de software es un fundamento esencial para el diseño.

La visión física de los requerimientos del software presenta una manifestación del mundo real de las funciones de procesamiento y la estructura de información. En algunos casos se desarrolla una representación física como el primer paso de diseño de software.

El modelo físico representa el modelo real de operación, esto es, la asignación existente o propuesta para todos los elementos del sistema, el cual suministra información sobre las ligaduras de hardware, acoplamiento del sistema operativo específico, organización y acceso de la base de datos y otros detalles específicos de implementación.

La construcción del modelo físico o prototipo para el análisis de requerimientos surge cuando el cliente no está seguro de precisar bien lo que quiere y el que desarrolla el software no proporciona un enfoque concreto para realizar la función y comportamiento deseado.

## TECNICAS DE ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Las técnicas de análisis de requerimientos combinan procedimientos sistemáticos con una notación única para analizar los dominios de información funcional de un problema de software; suministran un conjunto de heurísticas para subdividir el problema y definen una forma de representación para las visiones lógicas y físicas. Aparte de esta representación, se deriva la función y se desarrollan otras características de los programas. El dominio de información se caracteriza por los atributos siguientes:

- Flujo de datos
- Contenido de los datos
- Estructura de datos

Las características anteriores son comunes en todas las técnicas de análisis de requerimientos, facilitando al analista la aplicación de los principios fundamentales del análisis de una manera sistemática.

Aunque cada técnica y/o herramienta introduce una nueva notación y heurística de análisis, todas las técnicas pueden ser evaluadas en el siguiente contexto:

- Mecanismo para el análisis del dominio de información.
- Método de representación funcional.
- Definición de interfases.
- Mecanismos para subdividir el problema.
- Soporte de la abstracción.
- Representación de las visiones físicas y lógicas.

Las diferentes técnicas y/o herramientas que se utilizan para el análisis del dominio de la información se conducen de forma diferente en cada uno de los mismos reconociendo las siguientes guías comunes:

- Todas las técnicas se enfocan directa o indirectamente hacia el flujo de datos y al contenido o estructura de éstas.

- El flujo se caracteriza generalmente en el contexto de las transformaciones (funciones) que se aplican para cambiar la entrada en la salida.
  
- El contenido de los datos puede representarse explícitamente usando un mecanismo de diccionarios.
  
- Las funciones se describen normalmente como procesos o transformaciones. Cada función puede ser representada usando una notación específica (fig. 2.4).
  
- La mayoría de las técnicas de análisis permiten al analista evaluar la representación física de un problema antes de derivar a la solución lógica. En general la notación se utiliza para representar ambos aspectos.

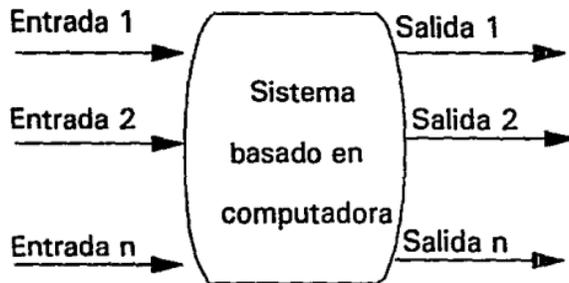


Figura 2.4 Flujo de Datos en un Sistema

## TECNICAS ORIENTADAS AL FLUJO DE DATOS

Para analizar un sistema de información de tal forma que se determinen los requerimientos del sistema, es conveniente que el o los analistas involucrados se basen en lo siguiente:

- Procesos que integran al sistema
- Datos utilizados en cada proceso
- Datos que deben ser almacenados
- Datos de entrada y salida

La jerarquía de cada uno de los puntos anteriores se determina en base a las técnicas orientadas al flujo de datos. Con éstas, el analista reconoce el papel central e importancia de los datos, realiza un seguimiento del flujo de los mismos de tal forma que las transacciones puedan identificarse.

El análisis de flujo de datos se encarga de estudiar el uso de éstos en cada actividad, documentando los hallazgos con la ayuda de las herramientas siguientes:

**a) DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS.**

Muestran la relación entre los procesos y los datos. El trabajo básico que realizan los sistemas es la transformación de entrada a salidas.

El D.F.D. es una técnica gráfica que muestra a un sistema como una red de procesos conectados a cualquier otro por la trayectoria de datos la cual describe:

- Cómo se relaciona el sistema con el medio ambiente
  
- La interacción de las partes del sistema con ellas mismas.
  
- El flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos conforme se desplazan de entrada a salida, obteniéndose de ellos el conocimiento claro para saber como entran, fluyen y salen del sistema.

La forma básica de un D.F.D se ilustra en la fig. 2.5

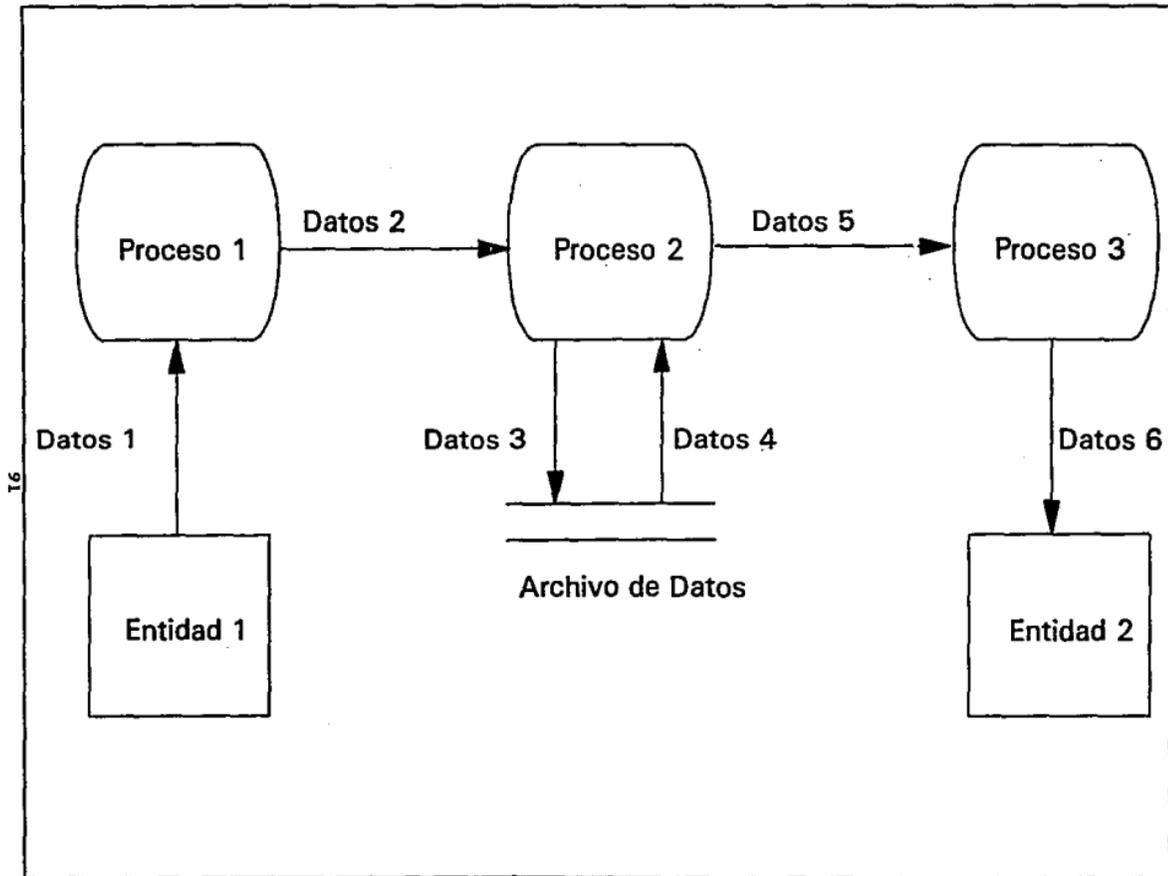


Figura 2.5 Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

Los D.F.D se usan principalmente para:

- Representar un sistema a cualquier nivel de abstracción.
- Subdividir un sistema.
- Analizar interfases.
- Desarrollar especificaciones.
- Particionarse en niveles que representan el flujo incremental de información y detalle funcional.
- Consistencia entre procesos.

Estriba en no introducir en un nivel inferior nuevas entradas o salidas en el siguiente proceso que no se hayan identificado en los diagramas de mayor nivel; sin embargo sí es posible identificar nuevos flujos de datos y almacenamiento de los mismos.

Deben identificarse los nuevos procesos originados a partir de la extensión del proceso general, lo anterior provoca la facilidad de encontrar más información sobre los procesos internos, resultando ser esto último el objetivo de la extensión menor (segundo y tercer nivel)

## Ventajas

- Las actividades paralelas son útiles en diversos organismos, cuyas actividades sean múltiples y concurrentes; mediante el uso de actividades paralelas el D.F.D. permite que los analistas puedan representar diversas actividades que se dan en forma simultanea, mostrándolas con mayor exactitud, según vayan apareciendo; por lo anterior, el D.F.D. aporta una mayor visión del sistema para lograr un entendimiento entre el usuario y el analista.

- La concentración de los datos en los D.F.D. permiten el movimiento de los mismos a través del sistema, produciendo que los analistas tengan un gran conocimiento de todo el sistema, permitiéndoles la identificación plena y descripción de los datos del área de aplicación, aparte de definir cuales datos son útiles para que sean almacenados.

- El análisis del flujo de datos permite a los analistas aislar las áreas de interés, estudiarlas y examinar los datos que entran al proceso. Así como observar la forma en que se modifican cuando salen del

mismo. Lo anterior trae como consecuencia que los analistas al recopilar hechos y detalles incrementen el conocimiento del proceso en estudio, condicionándolos por tanto a una investigación adicional en caso de tener alguna incógnita del mismo.

- Utilizan una notación sencilla, clara y accesible para las personas que no están familiarizadas con la terminología de computación, permitiendo que el usuario participe realmente en el estudio de flujo de datos del sistema.

- Les permite a los usuarios utilizar una notación sencilla, hacer sugerencias sobre modificaciones en los D.F.D., describir en formas más exacta la actividad de los procesos del sistema de información, examinar los diagramas y señalar los problemas más rápidamente, de manera que se puedan corregir, antes de que se inicie otro trabajo de diseño. Esto es realmente relevante, ya que si los problemas no se localizan en forma anticipada en el proceso de análisis y desarrollo, será

más difícil corregirlos posteriormente, e incluso evitarlos a tiempo puede prevenir una falla del sistema.

- Los D.F.D. se desarrollan y utilizan de manera progresiva, que va de lo general a lo particular para el sistema de interés.

- El objetivo del punto anterior consiste en generar D.F.D. generales (procesos a un nivel de mayor detalle) para tener la posibilidad de encontrar más información sobre los procesos internos.

- Muestran las características lógicas de las aplicaciones; es decir, señalan qué ocurre y cuándo.

- Las responsabilidades del análisis pueden ser asignadas a diferentes personas.

- Proporciona elementos para el análisis y desarrollo de especificaciones.

- Pueden crear múltiples puntos de vista usando el mismo detalle.

- Pueden minimizar la comunicación entre funciones durante el análisis.

- El D.F.D. puede representar diferentes puntos de vista de un nivel del mismo detalle:

- + Administrativo
- + Funcional
- + Ubicación física, etc.

- El D.F.D. puede ser usado para crear:

- + Un modelo físico del sistema
- + Un modelo lógico del sistema

- Los modelos físicos son apropiados cuando se trata de comprender los requerimientos para el sistema.

- La tarea de modificar el medio ambiente obliga a diseñar nuevos modelos físicos.

- Al descomponer un proceso en diversos niveles hasta llegar a las funciones simples y sus interconexiones permite ver que conjunto de procesos tiene menor número de conexiones.

- La meta es crear un modelo del sistema en el cual todos los procesos, a todos los niveles, sean funciones simples.

#### Desventajas

- En caso de que un D.F.D. no sea graficado apropiadamente, puede volverse inútil, difícil de manejar y erróneo.

- Mientras se maneje mayor detalle, el D.F.D. se torna más difícil de manejar.

- Existe posibilidad de cometer errores al realizar las siguientes actividades:

- + Punto de inicio.

- + Adición de datos a las descripciones

- + Adición de información de control
- + Consistencia.

con algún error se provoca la obtención de un D.F.D erróneo.

- El D.F.D. no describe por completo el objeto de la investigación.

#### b) DICCIONARIO DE DATOS.

El análisis del dominio de la información puede ser incompleto si sólo se considera al flujo de datos. Cada flecha en un diagrama de datos representa uno o más elementos de información. Por tanto el analista debe disponer de algún método para representar el contenido de cada flecha de un D.F.D. (elemento de información).

El análisis por flujo de datos ha propuesto al Diccionario de Datos (D.D.) como el segundo componente o técnica que consiste en ser una gramática casi formal para describir el contenido de los elementos de información de los D.F.D., ha sido definido de la siguiente forma:

i) El D.D. contiene las definiciones de todos los datos mencionados en el D.F.D. en una especificación del proceso y en el propio diccionario de datos. Los datos compuestos (aquellos que pueden ser divididos), se definen en términos de sus componentes los cuales son:

- Los datos elementales. Representan la definición más simple y se definen en términos del significado de cada uno de los valores que pueden asumir. Por tanto el D.D. está compuesto por:

- + Definiciones de flujo de datos.
- + Archivos (datos almacenados).
- + Datos usados en los procesos.

ii) El diccionario de datos proporciona:

- Información adicional sobre el sistema
- Auxilio al analista involucrado en la determinación de los requerimientos dentro del sistema.

- Describe la actividad o entidad que se está estudiando.

- Almacenan los detalles adicionales y las descripciones de todos los elementos incluidos en el conjunto de D.F.D., su flujo dentro del sistema, su estructura, así como los procesos de los sistemas.

- Pueden desarrollarse en forma manual o con procedimientos automatizados.

- Definen a los elementos de información sin ambigüedad.

- Proporcionan información sobre la función, la cual no es obvia a partir de un examen del D.F.D.

- Ilustra datos, flujos a través de un sistema y transformaciones que se dan en los datos del mismo.

- El proceso de desarrollo del D.D. obliga al analista a aclarar su conocimiento de los datos del sistema.

iii) Información que maneja el Diccionario de Datos:

- Nombre
- Descripción
- Longitud de campo. Identifica el número de espacios para variables numéricas y alfanuméricas que se requieran, pero sin considerar o tomar en cuenta cómo se almacenan. Surge de la necesidad de identificar la cantidad de espacio que se necesita para cada dato en las diversas variables que serán utilizadas, una vez que los analistas han desarrollado los D.F.D.
- Nombres alternos (alias). Idealmente cada término en el D.D. debe referirse a algún dato único en el modelo. Con frecuencia se tiene que el mismo dato puede conocerse con diferentes nombres, dependiendo de quien lo utilice. Los nombres

adicionales son conocidos como alias y representan una alternativa para algún dato que ya haya sido definido en el D.D.

- El uso de los datos en procesos específicos debe estar disponible.

- Almacena información de validación para guiar a los analistas en la especificación de controles para la aceptación de datos por parte del sistema.

- Muestra cuáles son los flujos de datos que faltan.

- Detecta definiciones duplicadas.

- Describe datos que no se utilizan en ningún proceso durante la investigación, evitando problemas posteriores en la determinación de requerimientos con el diseño del sistema.

- Observaciones. Señala detalles que deben ser considerados en las características de la información manipulada en el D.D.

#### iv) Notación del Diccionario de Datos.

La notación de un D.D. facilita al analista la representación de los datos compuestos en una de las tres formas fundamentales en que puede ser construido:

- Como una secuencia de elementos de datos.
- Como una selección entre un conjunto de elementos.
- Como una agrupación repetida de elementos de datos.

Cada entrada de un elemento de datos que se representa como parte de una secuencia, selección o repetición puede a su vez ser otro elemento de datos compuesto, el cual necesita un refinamiento posterior dentro del diccionario.

El D.D. se expande hasta que todos los datos compuestos han sido representados como partes elementales o hasta que todos los elementos compuestos están representados en términos que pueden ser bien conocidos y de forma no ambigua para todos los lectores.

Ventajas

- Proporciona al usuario un conjunto conciso de definiciones para todas las entidades del sistema de información que se estudia.
  
- Es una fuente común de definiciones para los investigadores y usuarios al ser utilizado como única fuente de respuestas a todas las preguntas que se relacionan con el formato y el contenido de los conjuntos de datos utilizados en el sistema.
  
- Aclara el conocimiento de los analistas acerca de las dudas que se puedan tener acerca de los datos del sistema.
  
- Facilita la localización de los flujos de datos faltantes, detecta funciones duplicadas y datos muertos. Evita problemas posteriores en la determinación de los requerimientos en el diseño de sistemas.
  
- El D.D. Por sí mismo puede procesarse para revelar información adicional en:

+ Listados de elementos datos/estructura de datos. Conjunto completo de todos los datos utilizados en el sistema que se está investigando y que incluyen nombre, descripción, longitud de campo y nombres alternos.

+ Listados del Proceso. Un conjunto completo de todos los procesos que se llevan a cabo en el sistema junto con una descripción de las actividades asociadas a cada una de ellos. Incluye la identificación de los datos utilizados y los flujos de datos involucrados.

+ Verificación de referencia cruzada. Determinación de donde se utilizan los datos en el sistema.

+ Detección de errores.

#### Desventajas

- Para grandes sistemas, el D.D. crece rápidamente en tamaño y complejidad.

- Es extremadamente difícil mantener un D.D. manualmente.

### II.3 METODOS DE DISEÑO DE SISTEMAS

El diseño comprende el desarrollo de una visión conceptual del sistema, el establecimiento de una estructura, a la identificación de datos y las formas de almacenamiento, a la descomposición de funciones en subfunciones, al establecimiento de relaciones entre dichas funciones y componentes y la especificación de los detalles de algoritmos.

La visión conceptual de un sistema comprende la determinación de qué tipo de sistema deberá desarrollarse, esto es, si el sistema estará basado en bases de datos, en gráficos, comunicaciones, control de proceso etc, así mismo el sistema puede combinar partes de los anteriores. Para cada aplicación existen diversos puntos de vista, terminología, herramientas y notaciones.

Han sido implementadas varias técnicas para el desarrollo de productos en programación, las cuales incluyen el refinamiento de pasos, el diseño estructurado, el desarrollo top-down y la programación estructurada de Jackson.

Dichas técnicas están basadas en las estrategias de las jerarquías de "hacia abajo" y de "hacia arriba". Por medio del enfoque de arriba a abajo, la atención principal radica en los aspectos globales de todo el sistema; conforme el diseño progresa, el sistema se descompone en subsistemas, teniendo mayor consideración a los detalles específicos. A medida de que las decisiones se descomponen en niveles más elementales, podría resultar que alguna decisión de alto nivel generó una función de menor nivel desorganizada, por lo que tal decisión debe ser reconsiderada y reestructurar al sistema.

Para reducir este encadenamiento, se propone el uso de una estrategia mezclada, predominando la técnica "hacia-abajo", pero que requiere de la especificación de los módulos inferiores.

La ventaja de esta estrategia es que las necesidades del cliente, las interfases y la naturaleza global del sistema son tomadas en cuenta.

Existen varias técnicas de diseño, entre las que se encuentran:

a) REFINAMIENTO POR PASOS

Esta técnica se basa en la descomposición de las especificaciones de alto nivel hasta los niveles más elementales. Fue propuesta por Wirth y comprende las siguientes actividades:

- Decisiones de diseño para la descomposición de niveles elementales.
- Aislamiento de los aspectos de diseño que no sean totalmente interdependientes.
- Posponer al máximo las decisiones que conciernen a los detalles de representación.
- Demostrar que en cada paso sucesivo, el refinamiento es solo una expresión fiel de los pasos anteriores.

El aumento del detalle en cada paso dentro del proceso de refinamiento, permite posponer las decisiones de diseño, danodo oportunidad de argumentar que el producto desarrollado es consistente en las especificaciones de diseño.

El refinamiento por pasos comienza en las especificaciones derivadas del análisis de requerimientos y del diseño externo; el problema queda inicialmente descompuesto en un grupo de pasos fundamentales de trabajo que resuelven el problema; este proceso es repetido hasta que cada una de las partes es descompuesta con detalle suficiente para que su instrumentación en un lenguaje de programación sea sencilla.

Los pasos iniciales del refinamiento son establecidos por un pseudocódigo informal que a medida que avanza el refinamiento se vuelve más detallado.

El refinamiento sucesivo puede utilizarse en el diseño detallado de módulos particulares de un producto de programación

Las ventajas principales del refinamiento por pasos son:

- Descomposición hacia abajo
- Adición incremental del detalle
- Aplazamiento de decisiones de diseño
- Verificación constante de la consistencia

## b) DISEÑO ESTRUCTURADO

Esta técnica fue desarrollada por Constantine como una técnica "top-down" para el diseño estructural de sistemas de programación. El enfoque básico en el diseño estructurado es la conversión sistemática de los diagramas de flujo de datos en cartas de estructura.

El acoplamiento mide el grado de interconexión entre dos módulos, mientras que la cohesión es una medida de la relación entre los elementos de un módulo con otro. Un sistema bien diseñado exhibe un bajo nivel de acoplamiento entre módulos y un alto nivel de cohesión entre los elementos de cada módulo.

El paso inicial en el diseño estructurado es la revisión y refinamiento de los diagramas de flujo de datos desarrollados durante la definición de requisitos y el diseño externo. El segundo paso comprende la determinación de la orientación del sistema, es decir, si éste está centrado en la transformación o a las transacciones, y derivar una carta de estructura de alto nivel basada en esta determinación.

Para un sistema orientado a la transformación, el diagrama de flujo de datos contiene los segmentos de entrada, procesamiento y salida que se convierten en los

subsistemas de entrada, procesamiento y salida en la carta de estructura. Los límites entre los tres subsistemas mayores en un sistema orientado a la transformación se identifican determinando el punto de datos de entrada y salida más abstractos en el diagrama de flujo de datos.

El punto de datos de entrada más abstracto es el punto en el diagrama de flujo de datos donde la corriente de entrada no puede identificarse más. De manera semejante, el punto de datos de salida más abstracto es el punto en el diagrama de flujo de datos donde los componentes de la corriente de datos de salida, pueden identificarse primero.

El tercer paso en el diseño estructurado es la descomposición de cada subsistema utilizando principios generales tales como el acoplamiento, la cohesión, cubrimientos de información, niveles de abstracción y abstracción de datos.

Según Constantine, la estructura jerárquica de árbol es la forma de la solución que resulta en la instrumentación de más bajo costo, el cual se refiere al costo del diseño, codificación, pruebas, y mantenimiento al sistema. La descomposición de las funciones de procesamiento en módulos se continua hasta que cada uno de ellos no contenga ningún

subconjunto de elementos que pueda utilizarse solo, y hasta que éstos sean lo suficientemente pequeños como para que la instrumentación pueda realizarse en una sola vez.

Las ventajas del diseño estructurado son:

- La utilización de DFDS enfoca la atención en la estructura del problema. Esta se sigue en forma natural del análisis de requerimientos y el diseño externo.
- El método para traducir los diagramas de flujo de datos en cartas de estructura proporciona un método para iniciar el diseño estructural de una manera sistemática.
- Los diccionarios de datos se pueden utilizar conjuntamente con las cartas de estructura para especificar los atributos de los datos y sus relaciones.

- Las heurísticas de diseño y los alcances de efecto y de control proporcionan criterios para el desarrollo sistemático de la estructura y para la comparación de alternativas de estructuras de diseño.

- Las técnicas de diseño y notaciones detalladas (refinamiento sucesivo, diagramas HIPO, formas para especificación de procedimientos y pseudocódigo se pueden utilizar para llevar a cabo el diseño detallado de los módulos individuales.

El diseño estructurado proporciona un método sistemático para convertir diagramas de flujo de datos en cartas de estructura de nivel superior; sin embargo no proporciona muchas guías para descomponer cartas de estructura de alto nivel en estructuras detalladas.

#### c) DESARROLLO INTEGRADO JERARQUICO HACIA ABAJO

Incluye el diseño, implementación y pruebas. Al utilizarlo el diseño avanza de arriba a abajo desde las rutinas de más alto nivel, las que tienen la función principal de coordinar y secuenciar a las rutinas de menor nivel. Las rutinas de menor nivel pueden ser implementaciones de funciones elementales (no invocan a

otras rutinas), o pueden invocar a rutinas más primitivas. De esta forma existe una estructura jerárquica en el que las rutinas superiores pueden invocar a rutinas de menor nivel, pero no de niveles superiores.

Existen diseñadores que restringen la comunicación de datos entre módulos a la lista de parámetros, mientras que otros permiten variables globales que son comunes a dos o más módulos.

Un punto medio razonable es comunicar los datos entre niveles por medio de las listas de parámetros y permitir el acceso a los datos globales comunes por módulos que se encuentren en el mismo nivel de jerarquía.

Este enfoque resulta interesante cuando cada nivel jerárquico se identifica como un nivel de abstracción en el sistema. Cada nivel de abstracción proporciona funciones de soporte para el nivel superior siguiente de la jerarquía, y que está soportado por los niveles abajo de este nivel.

Esta técnica proporciona un marco de trabajo ordenado y sistemático para el desarrollo de la programación. El diseño y la codificación están integrados porque la expansión de una rutina normalmente requerirá la creación de nuevas

rutinas que la soporten. Los casos de pruebas se desarrollan sistemáticamente y cada rutina se prueba en el ambiente operativo real.

Otra ventaja de esta técnica consiste en la distribución de la integración del sistema a través del proyecto; las interfases se establecen, codifican y prueban a medida que avanza el diseño.

Las desventajas que ofrece esta técnica son:

- Las decisiones iniciales de diseño en los niveles superiores pueden tener que reconsiderarse a medida que el diseño avanza.
- El costo de pruebas para nuevos procedimientos puede elevarse.
- Puede resultar imposible encontrar datos de prueba en el nivel superior para ejercitar los procedimientos recién añadidos de la manera deseada.
- Puede ser necesario primero escribir y probar algunos procedimientos de bajo nivel antes de proceder con el desarrollo de arriba hacia abajo.

#### d) PROGRAMACION ESTRUCTURADA DE JACKSON

Esta técnica es utilizada para realizar un mapeo de la estructura de un problema en una estructura de programa. El mapeo se lleva en cabo en los siguientes pasos:

- Realización de un modelo del problema mediante la especificación de las estructuras de datos de entrada y de salida utilizando diagramas de árbol estructurado.
- Conversión del modelo de entrada/salida en un modelo estructural para el programa, identificando los puntos de correspondencia entre nodos en los árboles de entrada y salida.
  
- Expansión del modelo estructural del programa en un modelo de diseño detallado que contiene las operaciones necesarias para resolver el problema.

Las estructuras de entrada y salida se especifican mediante una notación gráfica donde se detalla la jerarquía de datos, secuencias y repetición de datos elementales.

El segundo paso del método de Jackson implica la conversión de las estructuras de entrada y salida en un modelo estructural del programa. Lo anterior se logra

identificando los puntos comunes en las estructuras de entrada y salida y combinando estas dos estructuras en una estructura de programa que hace un mapeo de entradas en salidas. Las etiquetas en los datos elementales en la estructura resultante se convierten a nombres de procesos que realizan el procesamiento requerido de los datos elementales.

El tercer paso expande el modelo estructural del programa en un modelo de diseño detallado que contiene las operaciones necesarias para resolver el problema. Este paso requiere de las siguientes actividades:

- Elaborar una lista de las operaciones requeridas en los pasos de procesamiento.
- Asociar las operaciones con la estructura del programa.
- Expresar la estructura del programa y las operaciones en una notación lógica esquemática, la cual es un pseudocódigo estilizado. El flujo de control para selección e iteración se especifica en este paso.

## CONCLUSIONES

La ingeniería de sistemas requiere de una comunicación intensa entre el cliente o usuario y analista. El primero debe comprender los objetivos del sistema y expresarlos claramente. El segundo debe conocer qué preguntas debe hacer, qué consejo brindar y qué investigación realizar. Si la comunicación se deteriora o se rompe en esta fase, el éxito del proyecto entero estará en peligro. El análisis de sistemas debe enfocarse tanto en los dominios funcionales como en la información del problema.

Para comprender mejor lo que se solicita, el problema se subdivide y representa en enfoques lógicos y físicos.

Para el desarrollo de este trabajo, se han aplicado los objetivos del análisis de sistemas con profundidad y de ahí la derivación de la determinación e identificación de las necesidades del usuario.

En cuanto al diseño se ha considerado como la más adecuada a la técnica de Desarrollo Integrado hacia Abajo, por el hecho de que después de tener el diagrama de las principales rutinas del sistema, se va desarrollando cada una de ellas por niveles jerárquicos hasta que cada rutina

consta sólo de instrucciones elementales, esto es, que no hagan referencia a otras rutinas y al mismo tiempo se va probando su funcionamiento. Además esta técnica permite la modularidad, por lo que el desarrollo de cada módulo es independiente, facilita la comprensión del funcionamiento del sistema y permite detectar inconsistencias.

## II.4 SISTEMA PROPUESTO

En conformidad con los datos obtenidos en el control de instalaciones de proyectos y servicios en instituciones bancarias, generalmente el procedimiento más común es el siguiente:

Alguna de las bancas pertenecientes a la Institución estudia la viabilidad de ofrecer un nuevo servicio al público o de instalar herramientas de trabajo nuevas o sustitutas a las existentes.

El siguiente paso consiste en determinar si existe la infraestructura tecnológica necesaria para llevar a cabo el proyecto o si se deben adquirir herramientas específicas. Se realiza un estudio técnico y económico para determinar el equipo o paquetería adecuada al menor costo y que a su vez funcione como plataforma para proyectos futuros.

Establecido el convenio con el proveedor y de común acuerdo con la institución para la entrega del equipo, se calculan fechas de instalación a diferentes niveles (Nacional, divisional, regional o sucursal) según el estudio de mercado geográfico y del alcance deseado.

Una vez que las fechas han sido asignadas, se turna el plan de instalación al area concentradora la cual se coordina con el proveedor según las fechas de entrega de equipo o paquetería, así como con las áreas responsables de instalación de sistemas para que en conjunto lleven a cabo la realización de la planeación.

El area concentradora envía información a las areas instaladoras acerca de los proyectos y sus fechas planeadas, recíprocamente las areas de instalación envían el nombre de los responsables, las fechas reales, estatus del proyecto a diferentes niveles y causas de retraso.

Por otro lado, el area concentradora proporciona información a la banca coordinadora relativa al avance del proyecto. Envía reportes a la dirección a nivel nacional, divisional, regional, plaza (en su caso) y sucursal del estado de avance de uno o varios proyectos, comparativos de divisiones, indica fechas reales y planeadas y servicios instalados a diferentes niveles.

La forma esquemática de este proceso se aprecia en la figura 2.6.

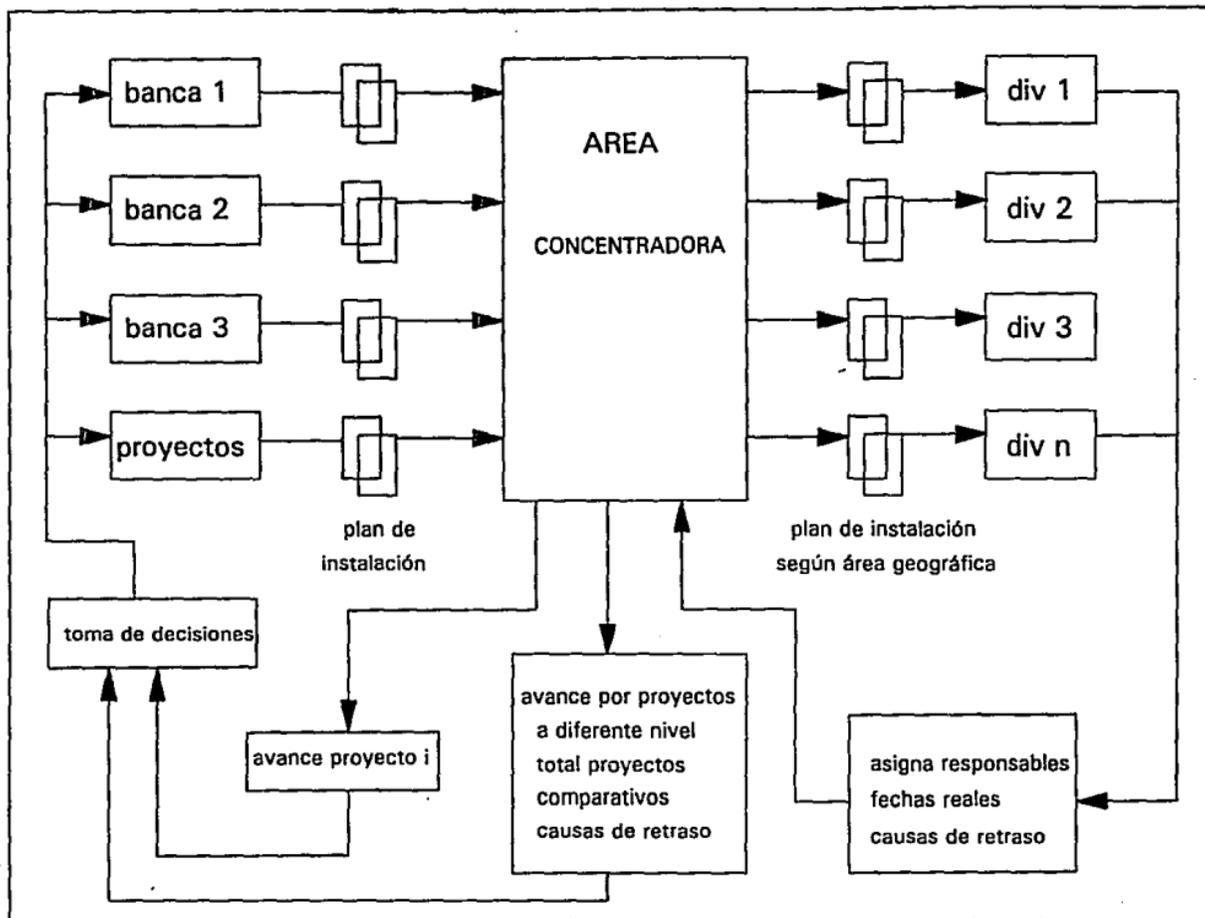


Figura 2.6 Flujo de Instalaciones

Por otro lado, el area concentradora debe considerar una estructura cambiante, de acuerdo a la expansión y captación de la institución, la seguridad de datos y la forma de envío y recepción de información a las areas instaladoras.

El sistema propuesto radica principalmente en el control del area concentradora de instalaciones, puesto que el volumen de información que maneja y la influencia que la misma conlleva para la toma de decisiones, se refleja de manera importante en el nivel de competitividad y calidad de la institución.

## II.5 DEFINICION DEL AMBIENTE DEL SISTEMA

Las diferentes bancas ofrecen diversidad de productos al público en general, los cuales están apoyados en una infraestructura tecnológica. Para controlar eficientemente el seguimiento al desarrollo de planes de instalaciones en diferentes sucursales es necesario la implementación de un sistema automatizado que facilite esta labor.

Para la definición del ambiente del sistema deben tomarse en cuenta varios aspectos para el desarrollo como sistema de procesamiento de datos.

Un sistema de procesamiento de datos se compone básicamente por:

- Equipo utilizado (hardware)
- Software
- datos
- recursos humanos

La comercialización de las computadoras comenzó con su invención a partir de la década de los 40. Las empresas adquirieron e instalaron equipo, entrenaron programadores y automatizaron procesos administrativos. Además fueron

desarrollados algoritmos para extender las capacidades de las nuevas máquinas, se generaron nuevos lenguajes y se optimizaron sistemas operativos. La industria de la computación y usuarios han redoblado esfuerzos para desarrollar mejores técnicas de programación, de tal forma que lenguajes de alto nivel desarrollados actualmente pueden ser ejecutados sin importar el equipo donde se procese.

Los datos son "hechos" representados por valores (numéricos, alfabéticos o símbolos) los cuales tienen una interpretación.

Los valores pueden ser grabados en diversos tipos de dispositivos secundarios (diskettes, cintas) o posicionarlos en memoria principal. Los programas controlan el manejo de datos dentro de un sistema de cómputo.

El uso compartido de datos en aplicaciones y su transferencia entre equipo y sistema genera problemas causados por considerar entrada y salidas de datos como anexos de los programas, ignorando las relaciones existentes entre los diferentes componentes del sistema.

En el diseño de un sistema se deben considerar los datos del sistema, su ambiente real, atributos y relaciones; de tal forma que el diseñador pueda centrarse en el proceso y operación entre recursos humanos y datos.

La definición de dato dado por "The American National Standar Institute" (ANSI), es:

- Una representación de hechos, conceptos o instrucciones en una manera formal para la comunicación, interpretación o procesamiento por humanos o por medios automáticos.

- Cualquier representación como carácter o cantidad analógica que tiene un significado a ser asignado.

Las operaciones a los datos son ejecutadas generalmente para suministrar alguna información acerca de una entidad.

En términos de estructura, el dato consiste de valores de atributos de entidades:

| Entidad   | Cliente                                     |
|-----------|---|
| Atributos | Número de cuenta      valor 1033639-4       |
|           | Nombre                      Tania Cruz      |
|           | RFC                              CUZT660909 |
|           | Límite de crédito              \$4,000      |

La Entidad es definida como cualquier objeto concreto o abstracto o evento en la organización o en el ambiente, frecuentemente llamado "mundo real".

El atributo representa una característica relevante de la entidad.

Los valores son símbolos asignados a los atributos de entidades específicos en el mundo real, y los cuales la describen.

La relación se define como alguna conexión entre las entidades.

El sistema propuesto manejará gran cantidad de información, la cual estará dividida en varios conceptos, por lo que su conjunción para facilitar su manejo es a través de bases de datos.

Las bases de datos contendrán la información requerida para relacionarse según la estructura bancaria, y según el número de proyectos asignados a cada uno de los componentes de la estructura.

Una base de datos es una colección de datos mecanizada, compartida, formalmente definida y centralmente controlada, usada en una organización o empresa, lo que no significa que la base esté físicamente centralizada.

Las bases de datos existen como entidades separadas en una organización y dentro de un sistema de cómputo.

Una base de datos relaciona a alguna unidad organizacional definida: toda una organización o división y sobre todo, alguna persona es responsable del manejo de ésta.

Una base de datos no es un archivo, éste último término es todavía usado para mencionar a una colección de registros del mismo tipo y formato, cada registro describiendo a una entidad de la misma clase. Una base de datos entonces se convierte en una colección de registros interrelacionados, describiendo entidades de una o más clases.

Un sistema manejador de Bases de datos (DBMS) es una herramienta computacional usada para crear una base de datos y hace posible que los usuarios puedan usarla, dentro de la organización y controlar la integridad de esos recursos de datos. Un DBMS sirve a programadores quienes desarrollan aplicaciones y a usuarios finales quienes requieren de un proceso interactivo con los datos.

Existe una persona que se desempeña como el administrador de la base de datos, la cual diseña, define y crea bases de datos, proporciona y ofrece facilidades para

usarla; ayuda y capacita a usuarios del DBMS y de la base de datos; y es responsable de mantener la integridad de la misma.

Un sistema desarrollado en forma tradicional se centra en procesos, los cuales operan en forma independiente. Esto considera a los datos como una unión al proceso. Este punto de vista motivó a las empresas hacia las bases de datos.

Entre otros factores que impulsaron a las empresas para el cambio se incluyen:

- El tiempo excesivo de respuesta a cuestiones simples.
- Elevación de costos en el desarrollo de aplicaciones.
- Incompatibilidad con nuevos productos.
- Baja integridad de datos
- Modelo inadecuado de base de datos del mundo real

Un DBMS puede reducir el desarrollo y mantenimiento elevando la productividad, aunque en algunos casos disminuya la eficiencia de el equipo.

El manejo de los recursos de datos implica disponibilidad de éstos para usarlos, controlarlos y por consiguiente asegurar su integridad y su futura disponibilidad.

Los objetivos del manejo de una base de datos son:

- Recursos compartidos
- Disponibilidad de recursos
- Flexibilidad
- Integridad de datos, manteniendo calidad y seguridad.

El usuario es considerado como aquella persona que tiene un contacto directo con las facilidades de un DBMS; está dividido en programadores y no-programadores. Una vez que un DBMS es instalado, la factibilidad de expansión y desarrollo depende de la habilidad de un programador para aplicar eficientemente las facilidades que éste ofrece.

Entre los usuarios no-programadores pueden distinguirse al usuario casual, paramétrico y general. El usuario casual interactúa con el DBMS de forma irregular y por lo tanto el sistema debe de emplear un diálogo para ayudar al usuario y minimizar los errores de uso. El usuario paramétrico interactúa con el sistema en caminos preestablecidos y restringidos, llamando solicitudes ya almacenadas y proporcionando los parámetros necesarios para completar esta solicitud. El usuario general interactúa en caminos libres y por lo tanto necesita un lenguaje de alto nivel que sea flexible.

Entre los usuarios programadores se pueden distinguir al programador de lenguaje de DBMS, programador de aplicaciones convencionales y al system programmer. Todos los programadores codifican programas que se almacenan, los cuales después son ejecutados por otros tipos de usuarios. El programador de lenguaje de DBMS hace programas utilizando comandos preestablecidos. El programador de aplicaciones convencionales escribe programas que ejecutan facilidades del manejador. El system programmer requiere de utilerías existentes para codificar programas generales que extiendan las facilidades del sistema para disponibilidad de otros usuarios.

Las interfases del DBMS con el equipo y el sistema operativo son realizadas internamente. El usuario introduce una solicitud al sistema a través de un dispositivo de hardware el cual está bajo el control del sistema operativo. Existen tres alternativas para la relación del DBMS y los programas de usuario bajo control y planeación del sistema operativo: El DBMS bajo el control del programa de usuario, el DBMS y el programa de usuario bajo el control del sistema operativo y el programa de usuario bajo el control directo del DBMS.

Con un DBMS, una empresa define y crea una base de datos, define transacciones de actualización, reportes de salida, y desarrolla programas para procesar una aplicación en particular con el fin de producir un sistema de base de datos.

Con las facilidades de alto nivel, una aplicación puede ser realizada y operada con menor tiempo y esfuerzo que con bloques de bajo nivel.

Un DBMS puede ser clasificado y explicado en términos de sus estructuras de datos. La taxonomía tradicional de estructuras de datos se divide en : Jerárquica, Red y Relacional, que de alguna manera es incompleta. Excluye a la estructura de datos como el de un sólo archivo y el de objetos relacionados; esto separa a las estructuras de red y relacional, las cuales son estructuras de multiarchivos.

La estructura de datos mostrada en la fig 2.7 divide las estructuras básicas en estructuras basadas en registros y estructuras de objetos relacionados. La estructura basada en registros se divide en estructuras de un sólo archivo y de multiarchivo.

| Estructura de datos<br>Datos agrupados | Modelo basado en registros<br>formado de 3 tipos  | Entidad<br>Atributo<br>Relación |
|--|---|---------------------------------|
| Archivo                                | Datos agrupados de un sólo tipo<br>Múltiples archivos sin relación entre sí   |                                 |
| Un sólo archivo                        | Un solo tipo de registro con varios<br>campos sin repetición de datos   |                                 |
| Un sólo archivo<br>jerárquico          | Un sólo tipo tiene anidados grupos de<br>datos formando una estructura de multiniveles  |                                 |
| Estructura multiarchivo                | Datos agrupados en varios tipos de entradas<br>relaciones definidas entre los archivos<br>Comienza el término bases de datos<br>Cada tipo de archivo puede ser de un sólo archivo<br>o jerárquico |                                 |
| Relaciones jerárquicas inter-archivo   |   |                                 |
| Relaciones inter-archivo en general    |   |                                 |
| Datos agrupados                        | Estructura relacional<br>formada por  | Objetos<br>Relaciones           |
| Relación Binaria                       |   |                                 |
| Relación múltiple a la N               |   |                                 |

Figura 2.7 Taxonomía de estructura de datos

La estructura de un sólo archivo es dividida en planos y estructuras jerárquicas. Un sólo archivo plano consiste de un conjunto de atributos los cuales describen entidades de una sola clase. Cada atributo de éstos contiene solo un valor para cada entidad. La estructura de datos jerárquica permite múltiples valores para un sólo atributo o grupo de atributos a ser asociados con una sola entidad.

La estructura de datos multiarchivos consiste de varios archivos relacionados. Múltiples archivos coordinados son llamados porque poseen un atributo en común (o conjunto de atributos) y por lo tanto son clasificados y procesados en paralelo tanto como estén constituidos en uno sólo lógicamente. La estructura de multiarchivos está dividida en relaciones jerárquicas de uno o varios tipos para ser definidas entre tipos de registros y permitir relaciones más generales. Cada estructura de multiarchivo puede ser un archivo o una estructura jerárquica.

La estructura de datos relacional es una estructura de multiarchivo que permite sólo relaciones jerárquicas. La característica más importante es que cada relación se requiere a ser plano o de una sola clase.

La estructura de datos de objetos relacionados puede consistir de relaciones binarias o de múltiples relaciones. Esta se forma al presentar separadamente la relación de cada atributo con la entidad identificada y otros atributos con sus entidades.

En base a lo anterior y debido a las características requeridas para el sistema propuesto, la mejor forma de organizar la información es a través de una base de datos relacional multiarchivo, la cual permite manejar la información en archivos independientes, sin mezclar campos o repetir información y tener relaciones entre éstos a través de campos claves.

Los primeros DBMS fueron diseñados para operar en ambiente batch. El uso de este modo era poco comprensible para el usuario. Fueron invertidas fuertes sumas de dinero en la adquisición de mainframes y minicomputadoras, operadas fuera de línea, medios de almacenamiento secuencial, o de acceso directo y con operaciones y comandos del DBMS limitados.

A medida que los costos de hardware decayeron y los de personal especializado se incrementaron, fueron estimuladas investigaciones a fin de que el equipo estuviera comunicado con el usuario lógicamente y no de forma física como se

realizaba tradicionalmente. De esta manera aparecieron terminales e impresoras remotas, terminales inteligentes y finalmente la microcomputadora. Lo anterior sirvió de plataforma para las aplicaciones en línea.

Las microcomputadoras causaron una revolución en la entrega y procesamiento de la información. El punto principal para aprovechar esta ventaja es vía una estación de trabajo en el escritorio (desktop workstation), aún teniendo conexión a Host, o estando trabajando sola (stand alone).

Debido a que el costo de una microcomputadora es mucho más bajo que el de un host, varias empresas decidieron adoptarlas, preocupándose por aumentar la productividad del personal. El costo de un DBMS era relativamente bajo e incluía la capacitación al personal, amén de ser más sencillo y amigable. En la actualidad existen varios cursos para aprender a manejarlos y los mismos paquetes de DBMS contienen tutoriales a fin de que el usuario desarrolle sus propias aplicaciones.

En vista de la facilidad que ofrece las microcomputadoras para poder desarrollar y usar aplicaciones amigables e interactivas con el usuario, se debe de seleccionar un DBMS de microcomputadora para desarrollar el sistema propuesto.

Para determinar el software y hardware requerido para el desarrollo del sistema propuesto se analizan a continuación los requerimientos:

a) Objetivo general del sistema

Desarrollar e implementar un sistema automatizado para el control de instalaciones en el área concentradora de una Institución Bancaria.

b) Objetivos específicos del sistema

- Realizar consultas de avance de la instalación de uno o varios proyectos.
- Obtener gráficas de avance de proyectos por división, centro regional o sucursal.
- Emitir reportes por zonas o proyectos.
- Manejar históricos de instalaciones.

**c) Consideraciones del sistema**

- Existe la posibilidad de apertura de nuevas sucursales, centros regionales o divisiones.
- Deberá de contemplarse un módulo en el que viajen las bases de datos a través de las divisiones al area concentradora y viceversa.
- El acceso y actualización al sistema deberá restringirse.

**d) Alcance**

- Nacional : El area concentradora contendrá información de todas las divisiones.
- Divisional: Cada división podrá operar al sistema en niveles más bajos y mantendrá comunicación con el area concentradora.

**e) Funciones generales**

Dados los objetivos del sistema se tomarán los siguientes módulos como principales:

- Consultas
- Actualización

- Gráficos
- Comunicaciones
- Seguridad

f) Ambiente

Este proyecto se desarrollará y será ejecutado en un ambiente de sistema de MS-DOS, dada la disponibilidad y aceptabilidad que éste tiene.

Básicamente el sistema operativo es un grupo de programas que actúa como un traductor entre el usuario y la computadora. El término de traductor es usado en programación para definir a un programa que toma como entrada un procedimiento en un lenguaje determinado (programa fuente) y produce otro procedimiento de salida (programa objeto). Existen dos grandes grupos de traductores:

- Intérpretes
- Compiladores

Los intérpretes toman línea por línea de un código fuente, buscan las palabras clave o "token" y ejecutan las operaciones del sistema operativo o en código de máquina que corresponden, repitiendo el proceso cada vez que son llamados a ejecutar el mismo programa.

Los compiladores son aquéllos traductores que transforman todas las líneas del programa fuente a un programa objeto, y a diferencia del intérprete, no se detienen en cada línea para ejecutarse, sino que si existe un error, despliega el número de línea y el error asociado.

Los errores que aparecen se pueden corregir y volver a ejecutar la fase de compilación, es decir, vuelve a analizar todas las líneas hasta dejarlas libres de errores de sintaxis.

Al finalizar esta fase, el compilador ha generado un programa objeto, el cual no puede ser ejecutado directamente, tiene que pasar por otra fase llamada "liga".

Esta última fase consiste en adaptar el código objeto a instrucciones de máquina para que la computadora pueda ejecutarlas directamente sin la necesidad de un programa ejecutor.

De este modo, el programa final contiene todas las rutinas necesarias para correr sin tener que hacer llamadas externas, acelerando así su ejecución.

Anteriormente la mayoría de las empresas con microcomputadora utilizaba dBase III y dBase IV para sus procesos, posteriormente apareció Clipper Summer 87, tratando de superar las deficiencias que aquél presentaba, aportando un compilador que permitía la obtención de programas ejecutables a nivel DOS, y que por tanto podía ser distribuido a clientes sin necesidad de comprar el DBMS.

Con el paso del tiempo aparecieron nuevas versiones de Dbase y de Clipper y con ellas nuevas funciones, dBase fue aumentando su conjunto de mandatos, Clipper le siguió y permitió además la interfase con otros lenguajes como C y ensamblador.

Clipper 5.1 profundiza más la separación entre ambos productos. La compañía Nantucket considera que ya no es necesaria la compatibilidad con productos de Asthon Tate y han lanzado al mercado lo que ellos denominan como Nantucket Future Technologie (tecnología de Nantucket para el futuro NFT). La NFT se caracteriza por el intento de estandarizar un nuevo entorno de desarrollo para sistemas de bases de datos , con la característica esencial de estar enfocado

hacia cualquier plataforma de las existentes en el mercado. Dentro de este orden, Clipper 5. aporta un driver DBFNTX para archivo de tipo dBase, pero aportará igualmente en un futuro cercano, otros drivers para otras plataformas: SQL, Paradox, Oracle, Informix. Lo mismo sucede con las plataformas hardware . En versiones anteriores, Clipper escribía directamente sobre la pantalla, ahora lo hace sobre un driver que podrá cambiarse por otro distinto cuando se cambie de sistema. Toda esta evolución posiciona a Clipper en un punto óptimo para bordar la nueva filosofía cliente-servidor que caracteriza a los sistemas que hoy se comercializan.

Clipper puede manejar arreglos en forma simple debido a que provee comandos especializados para la manipulación de los mismos, además de que proporciona la facilidad de desarrollar un sistema "windowing" (ventanas múltiples). Existen comando para salvar y restaurar pantallas o parte de ellas en forma sumamente rápida, debido a que escribe directamente a memoria.

Entre las innovaciones que se encuentran en clipper 5.1 están:

- Preprocesador que permite el uso de directivas de compilación para declarar constantes manifiestas, pseudo funciones, comandos definidos por el usuario, compilación condicional.

- Nuevo "ligador" (RTLINK de Pocket Software) que aporta nuevas funciones entre los que destacan los overlays dinámicos y las librerías preenzaladas.

- Arreglos n-dimensionales y de dimensionamiento dinámico, esto es; se puede pasar por referencia un arreglo a una función, y ésta, así mismo, puede devolverlo.

- Programación orientada a objetos. Clipper 5 presenta varias clases de objetos programables: GET, TBROWSE, ERROR y TBCOLUMN. Los objetos son elementos nuevos en la programación con Clipper. Cada uno de los cuatro determina el modo de trabajo del entorno que configuran: la edición de datos (GET), el manejo de errores (ERROR), etc. Asociados a ellos existen una

serie de variables de sistema, funciones, etc. cuyo uso sirve para determinar el modo en que trabajarán cada uno de estos entornos. Los valores dados a estas variables se envían a los objetos de forma que éstos se programan de acuerdo a los mensajes recibidos.

- Drivers para los distintos DBMS y para las distintas plataformas de hardware. En la actualidad solo posee los drivers para archivos .dbf y .ntx así como para pantallas ANSI compatibles.

- Nuevos modos LOCAL y STATIC para declarar variables. Estos se unen a los ya conocidos PRIVATE y PUBLIC. Las variables locales tienen el carácter de privadas, estando sólo disponibles para el procedimiento que las crea. Private hace que la variable exista mientras que el programa viva, independientemente de que la variable sólo sea accesible para el procedimiento que la crea y sus inferiores; Local en cambio, hace que la variable sólo tenga existencia real en dicho procedimiento. Las variables del tipo Static se caracterizan porque los valores a ellas asignados no se alterna al salir y volver al programa que las usa.

- Posibilidad de tener funciones y procedimientos estáticos. Esto implica que un mismo nombre pueda emplearse para dos procedimientos distintos, siempre que se les declare static.

- Documentación en línea. Clipper 5 usa las Norton Guides para tener en todo momento residente en memoria una completa ayuda a la programación.

- Depurador con dos formas de uso distintas, como módulo objeto enlazable con aplicaciones de usuario o como utilería externa, que ejecuta en modo de depuración los programas. Permite la ejecución del programa mientras se visualiza el código fuente del mismo.

- Incorporación del valor nulo

- Disk Swapping. Clipper 5 posee un manejador de memoria virtual (VMM). Si las aplicaciones caben en memoria principal, utiliza la expandida y si continúa sin caber en la misma se usará el disco para simular memoria.

## Ventajas

Clipper ofrece herramientas poderosas para los programadores de bases de datos. Dentro de sus ventajas se incluyen:

- Rapidez de ejecución.
- Seguridad absoluta del código fuente.
- Posibilidad de ligar los programas con el soporte del sistema operativo.
- Capacidad de desarrollar programas en ambientes de red.
- Opción para compartir archivos indexados de Dbase.
- Acceso a archivos y dispositivos de bajo nivel.
- Uso de más de 2048 variables de memoria activa.
- Capacidad de 1024 campos por archivo.
- Permite crear funciones definidas por el usuario.
- Verifica el código fuente en cada compilación.
- Identifica todos los errores del programa simultáneamente.
- Puede llamar un número de veces ilimitado a programas externos.
- Permite un número de accesos ilimitados por varios usuarios a la misma base de datos.

Por lo anteriormente expuesto se seleccionará a Clipper 5.1 como el lenguaje de programación a utilizar en el desarrollo del proyecto dadas las facilidades que presenta para la implementación de un sistema interactivo.

Dentro de los objetivos específicos se señala la necesidad de graficar los datos almacenados en las bases de datos.

Es de suponerse que el usuario final no tiene por qué ser un experto en la transferencia de estos valores al graficador, ni tampoco deberá de hacerlo en forma manual. Lo anterior conlleva a utilizar un paquete que permita el uso de macroinstrucciones, de tal forma que éstas sean creadas al seleccionar alguna opción del menú de gráficas.

Existen varios programas de gráficas disponibles comercialmente específicamente diseñados para la generación de gráficas y diagramas. Existen programas con capacidad de generar una variedad de tipos de gráficas, como diagramas de barras, gráficas lineales, superficiales o diagramas de pastel. Muchos programas pueden resumir datos en forma bidimensional o tridimensional. Las gráficas

tridimensionales se usan comúnmente para ilustrar múltiples relaciones y ofrecer una presentación más atractiva de los datos.

Las gráficas administrativas, hacen un uso amplio de despliegues visuales como medio de una rápida comunicación de las cantidades de información que se compilan para gerentes y otras personas de una organización. Las gráficas y los diagramas se usan por lo general para resumir datos financieros, estadísticos, matemáticos, etc.

Las gráficas generan informes de investigaciones, informes administrativos y son auxiliares visuales durante las presentaciones. Las técnicas de manejo de proyectos utilizan diagramas de tiempo y proyectos de redes de tarea para programas y monitorear actividades.

Dentro de los paquetes comerciales que realizan gráficos y ejecutan macroinstrucciones se distinguen: Lotus, Harvard Graphics y Excell.

Para el módulo de gráficas se utilizará el paquete Harvard Graphics debido a la existencia del mismo dentro del área concentradora, lo que implica una reducción del costo del proyecto al no adquirir otro paquete de los mencionados.

Harvard Graphics es uno de los paquetes más populares en el mercado de computación debido a que es posible crear con él presentaciones, cuadros, gráficas y diagramas, mediante la selección de pocas opciones en pantalla.

Este paquete no requiere de usuarios experimentados. Harvard Graphics selecciona automáticamente la combinación de colores, adiciona información descriptiva y escala el tamaño del título a la necesidad del usuario.

Las tareas comunes de Harvard Graphics pueden ejecutarse automáticamente por medio de macros. Una macro es una secuencia de instrucciones que le indica al programa la ejecución de una acción. Una macro almacena un grupo de comandos en un archivo; cuando la macro es llamada, ejecuta los comandos como si se estuvieran tecleando uno a uno.

Existen 2 maneras de crear una macro en Harvard Graphics: puede grabarse desde el paquete o ser escrita en un procesador de palabras. Para esta última opción es necesario conocer el lenguaje macro de Harvard Graphics.

En el sistema propuesto existirá un módulo que realice las macros en forma automática, de tal forma que la participación del usuario final sea mínima.

El enlace a este paquete se llevará a cabo por medio de macros.

En los objetivos específicos también se señala como requerimiento el intercambio de información entre áreas instaladoras y concentradora. Para lo anterior es necesario el establecimiento de una red que comunique a ambas.

Existen diversas posibilidades de enlace entre el área concentradora y las diferentes divisiones:

- Vía modem
  - línea pública
  - línea privada
- Vía satélite
- Vía fibra óptica

El sistema telefónico analógico actual no puede soportar los cambios de tensión continua requeridos para la transmisión digital de datos. Los teléfonos están contruidos para transportar la información contenida en la voz generada en las conversaciones humanas. Por ello, los datos digitales tienen que ser convertidos primero en señales de audio que puedan ser transmitidas por las líneas telefónicas. Esta conversión de 1s y 0s digitales en señales de audio se denomina modulación. La reconversión de estas señales a niveles digitales al otro extremo de la línea se

denomina demodulación. El dispositivo capaz de realizar estas conversiones se llama modulador/demodulador y su abreviatura es modem.

En 1954, British Telecom desarrolló el primer dispositivo, la cual enviaba datos con una velocidad de 110 bps (bits por segundo). A finales de los setenta, cuando se configuró el ámbito de la computadora personal, se utilizaban modems de Hayes y otros fabricantes. La velocidad estándar era de 300 bps, existiendo algunos modems que alcanzaban los 600 bps. El nacimiento de la PC de IBM se produjo cuando la tecnología de los modems se encontraba esencialmente en la etapa de 300 bps. Desafortunadamente el uso de estos modems exigía demasiado tiempo para acceder a bases de datos, descargar programas o mantener conversaciones. Para transmitir un archivo de 100 K se necesitaba alrededor de una hora, período durante el cual no se podía emplear el equipo para realizar ninguna otra tarea.

A medida que los precios de los modems fueron descendiendo, la velocidad tomada como estándar fue de 1,200 bps. Actualmente los modems de 2,400 bps cuestan generalmente algo menos de 125 dólares y su velocidad

parece ser la aceptada como estándar. También han aparecido nuevos modems de alta velocidad (9600 bps) que oscilan entre los 600 y 800 dólares.

Al incrementarse las velocidades de los modems, la utilidad de la transferencia de software, las comunicaciones interactivas, el acceso a bases de datos y otras utilidades se hace más importante.

Un problema que ha frenado el crecimiento de las comunicaciones en el entorno de las PC es la complejidad de las telecomunicaciones. Esta complejidad se ha debido a la falta de estándares reales. Un estándar difundido hace tiempo por Hayes Microcomputer Products fue desarrollado para permitir el envío de órdenes desde el teclado de una PC a un modem, con el objeto de controlar su funcionamiento. Permite marcar un número de teléfono, interrumpir la comunicación o responder a una llamada escribiendo simplemente una orden en la microcomputadora. Este conjunto de órdenes se utiliza para inicializar o configurar un modem para trabajar con un software determinado. Desde que el conjunto de Hayes AT se popularizó, pocos son los modems comercializados que carecen de esta prestación. El conjunto de órdenes ha sido ampliado por algunos fabricantes y reducido por otros.

La mayoría de los grandes sistemas de computadoras constan de un CPU (unidad central de proceso) conectada a varias terminales. A la hora de utilizar una aplicación en la computadora, un usuario se comunica con ella mediante una terminal. En este caso la computadora se le denomina Host.

Una terminal es un dispositivo no inteligente que consta de una pantalla de video, un teclado y los circuitos necesarios para comunicarse con el Host. Sólo puede realizar dos funciones: enviar al Host los caracteres introducidos desde el teclado y mostrar en la pantalla los caracteres que recibe de Host.

Las terminales siguen utilizándose en muchos casos, pero muchos de ellos han sido sustituidos por computadoras personales que ejecutan software de emulación de terminales. Este sistema ofrece muchas ventajas, Entre ellas, se puede destacar la capacidad de capturar los datos recibidos desde el host, intercambiar información y emular varios tipos de terminales sin tener que realizar ni una sola modificación en los equipos. Esta estructura también permite traer información desde el host y procesarla de forma local.

El hardware de comunicaciones asíncronas para PC puede estar incluido en el equipo o ser incorporado mediante una tarjeta. El tipo de interfase ofrecido por estos dispositivos se denomina RS-232, llamada también puerto COM o puerto serie.

Las telecomunicaciones mediante PCs requieren el uso de un modem interno o externo que realicen la función de convertir la información almacenada en la PC, en un formato que pueda ser transmitido a través de una línea telefónica. También convierte las señales que "escucha" en la línea telefónica en información, que es enviada a la PC.

La mayoría de los modems tienen dos conectores telefónicos, uno para la línea que se conecta a la pared y otro que se conecta a un teléfono. Si se tiene un teléfono, se puede conectar al otro conector del modem. Esto permite utilizar la misma línea para transmisiones telefónicas de voz y de datos, aunque no puedan realizarse de forma simultánea. Sin embargo, resulta útil cuando no se puede establecer conexión con un modem remoto de forma directa porque primero se tiene que solicitar la conexión con una extensión telefónica a un operador.

Un modem interno es una tarjeta de expansión que ocupa un ranura de expansión en la PC, se alimenta de la propia fuente de alimentación de la microcomputadora. Los modems internos no requieren cableado, basta con disponer del cable telefónico que conecta el modem a la línea telefónica.

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

La mayoría de los modems disponibles en el mercado son programables en cierta medida. Generalmente, un modem funcionará sin modificar la configuración con la que es suministrado de fábrica, pero existen muchas especificaciones que pudieran ser modificadas para obtener un mayor rendimiento en cada caso particular. Para configurar el funcionamiento de un modem se utilizan los registros del modem, estos registros establecen la velocidad de llamada del modem, y el tiempo de espera para obtener respuesta después de efectuar una llamada.

Para configurar un registro de un modem, habrá que comunicarse directamente con él. Habitualmente, esto se lleva a cabo indicando al software de comunicaciones que se

desea establecer el modo local. La documentación del software debe incluir instrucciones para llevar a cabo esta tarea. El modo local del software permitirá enviarle órdenes al modem.

El proceso de realizar una llamada es transparente. Cuando el software de comunicaciones le ordena al modem que efectúe una llamada, le envía tres datos: un prefijo de llamada, el número de teléfono y un sufijo de llamada. El prefijo de llamada contiene la orden necesaria para marcar. En el caso de un modem que utiliza el conjunto de órdenes AT, la orden suele ser ATDT. La orden AT solicita la atención del modem, la D es la orden de marcar y la T indica al modem que marque el número usando tonos. Si se requiere marcar usando pulsos ( un teléfono de disco en vez de uno con teclado numérico) se usa una P en vez de T. El número de teléfono es el número del modem del host remoto y generalmente se introduce al configurar el software para llamar al host. El sufijo de llamada es generalmente un caracter de retorno de carro, termina la orden de llamada.

Cuando el modem marca el número, espera hasta "escuchar" la respuesta de otro modem. Una vez que los modems establecen conexión, el software se encarga de advertirlo, con lo cual puede comenzar la transmisión de datos.

#### Protocolo de transferencia de archivos

El protocolo Zmodem puede estar implementado en un programa de modem (dentro de él) o puede que éste se suspenda temporalmente para que otro programa externo pueda suministrarlo. Al proceso de suspensión de un programa de modem, mientras que actúa otro programa (externo) se le denomina "uso de un protocolo externo". El programa externo para el protocolo Zmodem está disponible como un programa de libre distribución, pero no es gratuito.

Zmodem está siendo renovado constantemente por su diseñador, por lo que su uso con una versión externa tiene ventajas, al poder hacer la sustitución.

Otro protocolo de transferencia de archivos importante es CompuServe B que se desarrolló para resolver el problema de utilizar diversas computadoras en un ambiente de tiempo compartido con conmutación de paquetes.

Casi todos los programas de modem ofrecen uno o más "protocolos de propietario", es decir; protocolos especiales propios de la línea de productos del vendedor. Estos suponen una transferencia de archivos muy eficiente, siempre que se esté seguro de que tanto el modem envía como el que recibe utilizan el protocolo.

#### Relacion host/remoto

Los programas remotos constan de dos partes, la del host y la remota. Se trata de una relación maestro/esclavo, donde la parte remota es el maestro/controlador, y el lado del host es el esclavo/observador. Para que se trate de un verdadero control remoto, el proceso ha de ser una interacción transparente entre las dos PCs. La parte remota verá y controlará la parte host, permitiéndole de todas formas a la parte host el uso completo de su máquina. Una vez conectado, la PC remota es normalmente la única capaz de realizar transferencia de archivos a y desde la máquina host.

La relación remoto/host con los paquetes de control remoto supone el uso de software estrictamente emparejado, idéntico e interactivo. Cuando están de modo de control remoto, las máquinas emparejadas no tienen como objetivo el

realizar todas las funciones de la comunicación de propósito general. Por ello, no hay ninguna razón que obligue a implementar un protocolo general, ya que en ambos extremos se sitúa el mismo software.

La fuerte ligadura entre las dos PC que se usan en el control remoto no sólo necesita que se pasen los archivos sin errores, sino que las salidas gráficas en pantalla, las pulsaciones del usuario y las órdenes de impresión remotas se pasen adecuadamente. Debido a estos requisitos de transmisión especiales, se utilizan protocolos de comunicaciones nuevos y particulares para que la información se pase por la línea de la forma más eficiente.

El objetivo de la transmisión de los datos es el reproducir la información de forma exacta en los dos lados de la línea; por ello, todos los tipos de software de control remoto utilizan algún protocolo de control de errores (el control de errores es necesario cuando la línea tiene ruido o interferencias, lo que es normal en la mayoría de las líneas telefónicas que se utilizan para enviar información). Los protocolos de comprobación de errores dan a la PC que recibe, una idea de como han llegado los datos que debía recibir. Esta PC puede detectar así los datos que han sufrido distorsión y volver a pedir la transmisión. Los

protocolos son transparentes a los usuarios, ya que se utiliza el mismo protocolo en ambos extremos de la comunicación.

Una vez conectados, gracias a un paquete de control remoto, una PC puede hacer todo lo que la otra. Las pantallas situadas en ambos extremos ofrecen la misma imagen, los teclados funcionan como uno solo, pudiendo los usuarios en ambos extremos trabajar con la aplicación al mismo tiempo. Gracias a esta posibilidad, quienes trabajan desplazados pueden conectarse a una base de datos de una computadora central, acceder al software que no tienen consigo, e imprimir facturas e informes desde la computadora central si no disponen de una impresora a mano.

### **Tipos de interfase**

La interfase (placa de circuito impreso con una base para conector) es denominada adaptador en algunas ocasiones por IBM. Permite intercambiar datos a varios dispositivos. Existen dos interfases estándar en el ambiente PC: paralelo y serie.

- **Interfase paralela:** Con un puerto paralelo, los datos aparecen en la interfase como ocho canales de un bit o líneas de datos. También se utiliza una línea adicional, denominada línea de reloj o sincronización. Los datos son enviados de acuerdo con esta señal, y el dispositivo receptor utiliza este reloj para sincronizarse con los datos que se le están enviando en paralelo. La mayoría de las PC vienen equipadas con puertos paralelos unidireccionales, que sólo pueden enviar datos. Como los puertos paralelo están pensados para ser utilizados con impresoras, esta restricción no supone ningún problema. Las PS/2 de IBM tienen puertos paralelos bidireccionales. Con un puerto bidireccional, las ocho líneas permiten enviar o recibir datos.

Una característica interesante de la interfase paralela es la capacidad de transmitir información a velocidades más elevadas. A diferencia de una interfase en serie con velocidades predeterminadas, la interfase paralela

puede transmitir datos a la velocidad máxima del dispositivo con el que esté conectado. La figura 2.8 muestra una transmisión de datos en paralelo.

- Interfase en serie y comunicaciones asíncronas: Para poder observar la dificultad de las transmisiones serie, se pueden comparar la figuras 2.8 y 2.9. A primera vista, la interfase serie parece ser menos compleja que la paralela. Los datos se transmiten en serie, es decir; los ocho bits de datos pasan por el canal serie de uno en uno, en un orden determinado. En una transferencia en paralelo cada bit tiene su propio canal. Para transferir datos con una interfase paralela se necesitan como mínimo 11 conductores, sin incluir las señales de control, mientras que con la interfase en serie sólo se necesitan tres, sin incluir tampoco las señales de control. esta es una de las limitaciones por la que no se utilizan más las interfases en paralelo.

En una comunicación en serie, se envía un bit de información tras otro (fig. 2.10). Aunque la interfase se presenta en formatos distintos, la

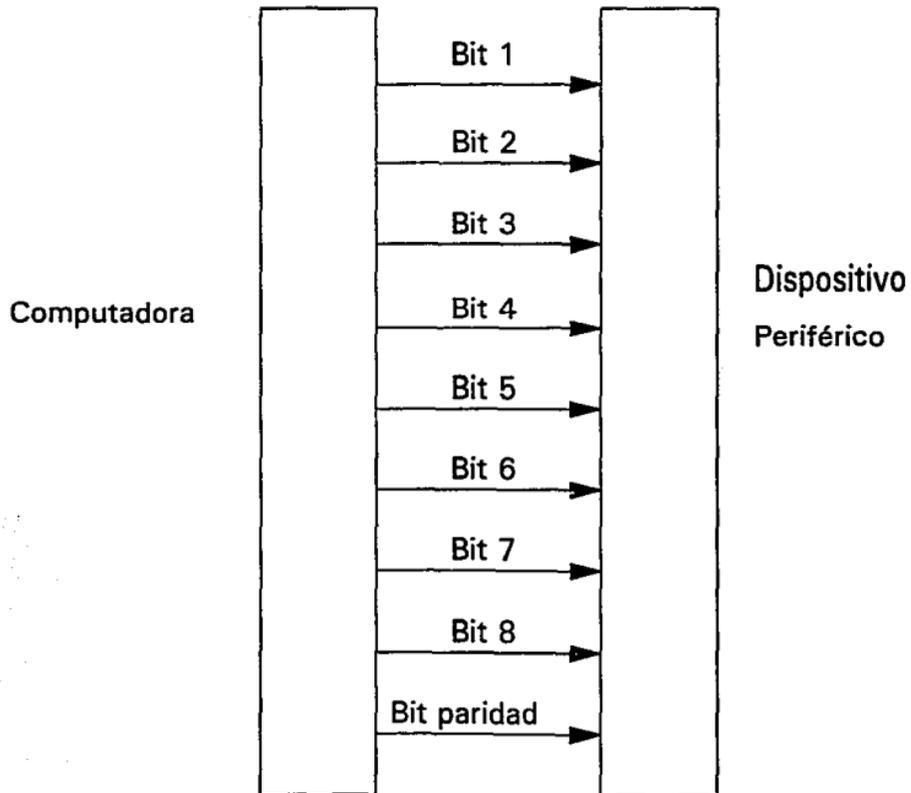


Figura 2.8 Transmisión de datos en paralelo

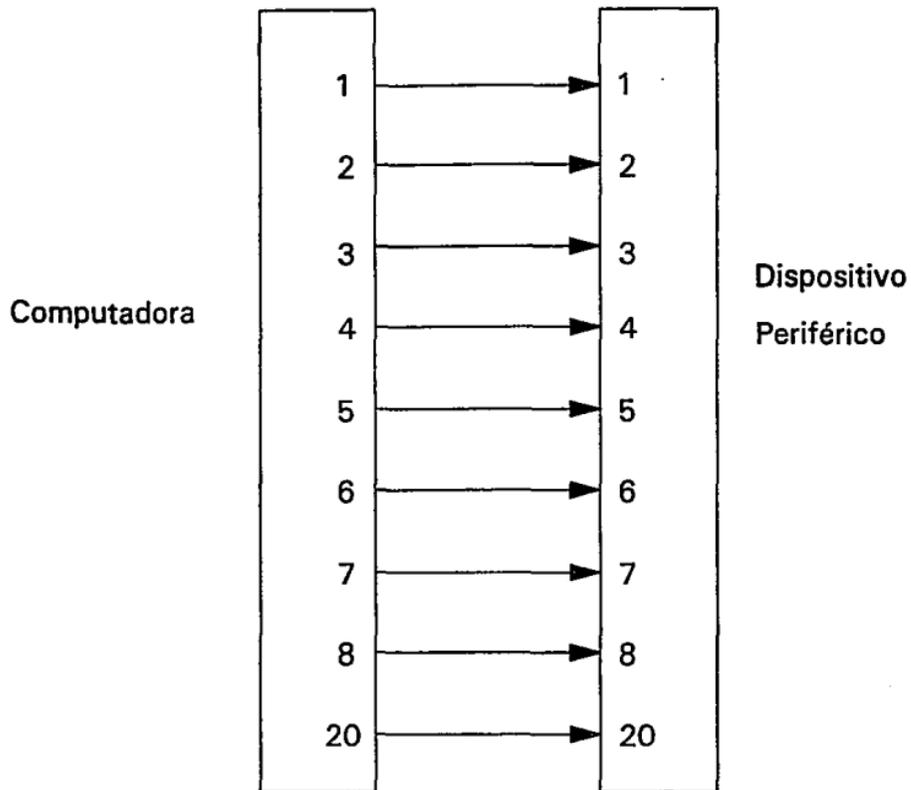


Figura 2.9 Transmisión de datos en serie

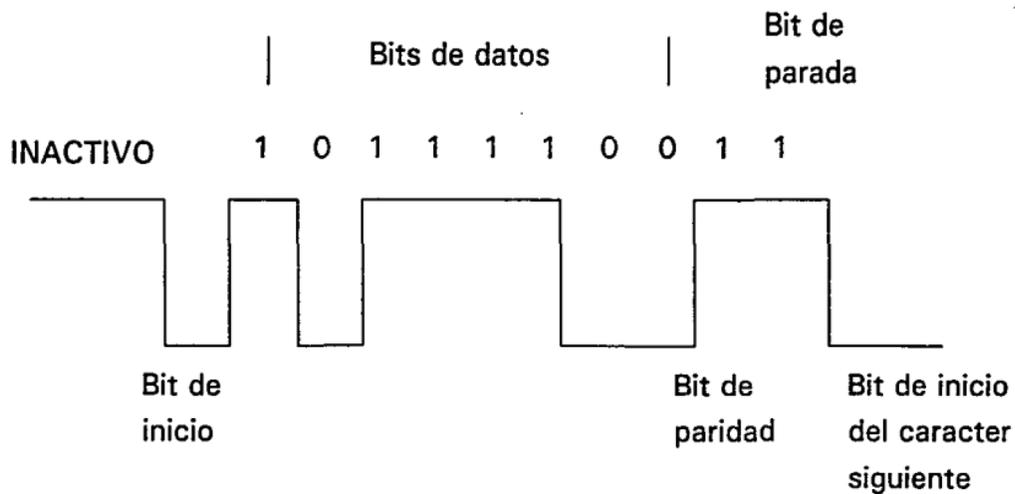


Figura 2.10 Bits de datos asíncronos

interfase serie de la PC utiliza exclusivamente la transmisión asíncrona (ASYNC), en la que los bits de datos se transmiten por un sólo canal de datos de forma consecutiva.

La transmisión asíncrona necesita un entorno estable. Si se produce cualquier irregularidad en la línea y le sucede algo a un bit de datos, los bits siguientes pueden ser leídos erróneamente.

Cuando un canal de datos serie está inactivo, permanece en el estado 1 u ON. La transmisión de un carácter se inicia desactivando el canal de datos. Esto lo retira del estado de inactividad y le envía lo que se denomina un bit de inicio. Un bit de inicio es el primer bit que precede cada palabra de datos (transmisión de datos o carácter transmitido). En las comunicaciones serie básicas y asíncronas, cada carácter se transmite de forma independiente. Esto significa que cada carácter transmitido necesita un bit de inicio.

Inmediatamente después del bit de inicio, aparecen los bits de datos en serie. No todos los sistemas utilizan los ocho bits de datos, algunos sólo utilizan siete o seis y otros pueden usar nueve.

Los bits de parada tienen como única función marcar el final del carácter.

Para asegurarse de que un carácter es recibido correctamente, se añade un bit inmediatamente después de los bits de datos; a éste se le denomina bit de paridad y no se utiliza siempre.

Cuando se usa, la paridad puede ser par o impar. La paridad se verifica contando el número de 1s incluidos en los bits de datos ( los bits de inicio y parada no se toman en cuenta)

Si se utiliza paridad par, el carácter tendrá que tener un número par de 1s entre los bits de inicio y final. Si hay un número impar de unos en los bits de datos, el bit de paridad se pone a 1 para que el número de 1s sea par. Si el número de 1s ya es par, el bit de paridad será cero, para mantener par el número de unos.

Si se utiliza paridad impar, el objetivo es tener un número impar de 1s entre los bits de inicio y parada. El bit de paridad añadido será 1 ó 0, según sea necesario, para tener un número impar de 1s en los datos.

Cuando se recibe un carácter, se cuenta el número de 1s y se compara con el bit de paridad, verificando así si algunos bits de datos han cambiado durante la transmisión. Si la paridad no coincide, se indica el error, y se puede producir la retransmisión de los datos.

En resumen, para enviar 8 bits de datos, hay que enviar en total 11 bits de información ( 8 bits de datos, un bit de inicio, un bit de paridad y un bit de parada). Esto implica disminuir en un tercio la capacidad de enviar información.

#### Comunicaciones síncronas

La demanda de una mayor velocidad y eficiencia en las transmisiones vía modem se incrementó, al hacerse más sofisticadas las exigencias de los usuarios. Los bancos comenzaron a instalar terminales en sus sucursales (cajeros automáticos, terminales para caja, etc); los grandes

almacenes comenzaron a utilizar sistemas informatizados de control de existencias y cajas con registro automático centralizado de las ventas. Las empresas de tarjeta de crédito comenzaron a instalar grandes redes de puntos de autorización de ventas conectadas a sus computadoras centrales. Por lo que las necesidades a nivel de modem comenzaron a incrementarse y volverse más complejas.

Actualmente, las comunicaciones síncronas se han convertido en un estándar de la industria, ofreciendo un alto rendimiento, bajo costo de control y buena eficiencia. La gran diferencia en la interfase síncrona es la existencia de dos señales adicionales (reloj de transmisión y reloj de recepción) en el modem. Estos relojes son salidas del modem que mantienen la sincronía entre la interfase de la computadora y el modem. En el entorno asíncrono, la temporización se basaba en el tiempo de un bit, marcado por el bit de inicio. En las comunicaciones síncronas, la información de temporización se encuentra en los relojes de transmisión y recepción.

La comunicación síncrona es una transmisión en la que los bits y caracteres de datos se envían a una velocidad fija, estando sincronizados los modems emisor y receptor. Esto elimina la necesidad de los elementos de inicio y final, y ofrece una mayor eficiencia.

### Líneas Telefónicas

Las líneas telefónicas utilizan cables, y todos ellos tienen resistencia. La impedancia es una propiedad física inherente al cable, su valor depende de la corriente que circula y la longitud del cable. La resistencia se opone al flujo de electrones. Al extremo de los cables en la central telefónica hay circuitos y conmutadores eléctricos diseñados para permitir la transmisión en estas líneas telefónicas, pero siempre con posibilidades limitadas.

Las líneas telefónicas permiten la transmisión bidireccional de señales de voz, con unas pérdidas mínimas predeterminadas. Esto significa que la compañía telefónica ha diseñado circuitos que permiten el paso de ciertas frecuencias asociadas con las transmisiones de voz. Las frecuencias externas a este rango no son incluidas o deseables. Bajo circunstancias ideales, la respuesta en

frecuencia de la línea telefónica permite el paso de señales comprendidas entre 300 y 3000 Hz, pero impide el paso de señales por debajo de 300 Hz y por encima de los 3000 Hz.

Los amplificadores están diseñados para aumentar las señales menores a 300 Hz, sin embargo, en la realidad, las resistencias, condensadores y demás componentes harán que dos tramos idénticos de cable tengan resistencias distintas, por lo que habrá señales que queden fuera del rango establecido.

#### Líneas privadas

Cuando la línea telefónica portadora conmutada se conecta a larga distancia, la llamada entra en una línea central o multiplexada para viajar a larga distancia. también se usan líneas privadas, sobre todo en la industria. No son accesibles a cualquiera, y son alquiladas por las compañías telefónicas y servicios de comunicaciones. No es necesario marcar; la línea siempre está conectada a los modems, y los modems siempre están conectados entre sí. Hay líneas de dos y cuatro hilos. Las líneas de cuatro hilos se componen de dos líneas telefónicas. Una es exclusiva para el receptor y la otra para el transmisor.

Las líneas privadas pueden configurarse de dos formas:

- punto a punto: Una línea que va del punto A al punto B
- Multienlace: Una línea de cuatro hilos conectada desde un modem central a dos o más modems remotos (enlaces), posiblemente en ubicaciones distintas.

Una línea Privada utiliza siempre la misma circuitería. Si la línea se estropea tiene que ser reparada. El tiempo de reparación requiere varias horas o días. En una línea de llamada, si hay algún problema basta con colgar y llamar de nuevo. En estas líneas siempre existen alternativas.

### Satélites

Cuando se efectúan llamadas locales, la llamada va hacia la central telefónica y de ahí a su destino. Si se efectúa una llamada exterior a poca distancia (misma zona operativa telefónica) la llamada llega a su destino por un cable central o un enlace de microondas. Cuando se hacen llamadas a distancias realmente largas (de costa a costa) o intercontinentales, la llamada puede ser transmitida vía satélite. Los satélites ofrecen unas prestaciones de comunicación de datos bastante pobres. Existen mucho

retrasos de transmisión, ecos y efecto Doppler. El efecto Doppler es debido, simplemente, al hecho de que el satélite está en movimiento; durante transmisiones prolongadas, este movimiento puede distorsionar la portadora.

Así mismo puede rentarse un ancho de banda para una comunicación satelital (por medio de antenas), el porcentaje de errores es cero, pero se tiene la desventaja del tiempo de retardo y que en épocas de lluvia la señal se pierde.

#### Ruido

El peor problema de los circuitos de datos es el ruido. Existen diferentes tipos de ruido:

- Ruido de impulsos: Picos esporádicos de voltaje de baja frecuencia, causados generalmente por equipos anticuados de las compañías telefónicas.

- Ruido de fondo: Presente en todo circuito, pero generalmente filtrado hasta un grado que lo convierte en inofensivo. El ruido de fondo se hace molesto cuando su potencia se incrementa hasta un nivel cercano al de la portadora. Al amplificar la señal de datos, también se amplifica el ruido de fondo. Si la señal de datos es

débil y la compañía telefónica intenta compensarlo simplemente amplificando el circuito, también se incrementará el ruido.

- Interferencias: Las interferencias externas suponen un problema grave. Proceden de muchas fuentes: desde la compañía telefónica, el trazado de las líneas o el cableado de la instalación. La telegrafía militar, las emisoras de radio, el cruce con otras líneas y el ruido de máquinas también puede interferir las comunicaciones magnetotérmico. La computadora y el modem deben compartir una tierra común.

#### Protocolos de transferencia de archivos

La capacidad de intercambiar archivos con otros sistemas es una de las grandes ventajas de las comunicaciones entre computadoras, y con los protocolos actuales de transferencia de archivos, esta tarea resulta más fácil y rápida que nunca. Pueden transferirse directamente archivos de bases de datos, hojas de cálculo, aplicaciones completas o documentos situados en otras computadoras remotas a discos propios o viceversa. Este

método de transferencia de archivos es más rápido que el envío de diskettes por valija y a menudo resulta ser la única forma práctica de transferir datos entre equipos que tienen formatos de disco incompatibles.

Para asegurarse de la correcta transferencia de los datos, las computadoras utilizan protocolos de transferencia de archivos, que definen procedimientos para intercambiar datos, junto con instrucciones para coordinar el proceso. La mayoría de protocolos realizan corrección de errores. Es decir, detectan cuándo los datos son incorrectos o se han perdido debido al ruido presente en la conexión, y volverán a retransmitirlos automáticamente hasta que se reciban correctamente.

Entre los protocolos de transferencia de archivos con corrección de errores introducidos desde la aparición de las microcomputadoras, sólo han destacado alrededor de una docena de ellos.

## Compresión de archivos

La compresión de archivos reduce el número total de bytes, permitiendo transferir el archivo en menos tiempo. La compresión es un concepto aceptado, pero existe cierto debate sobre cuándo y en qué grado se debe aplicar la compresión.

Muchos productos comprimen los archivos antes de enviarlos. Los programas mejor conocidos para esto son ARC y ZIP (conocidos anteriormente como PKARC). Estos programas pueden comprimir uno o más archivos en un único archivo a enviar de menor tamaño. El receptor del archivo utilizará el mismo programa para descomprimirlo. Estos programas pueden comprimir archivos de bases de datos y hojas de cálculo a un tamaño equivalente a la cuarta parte del original, archivos de texto a la mitad, y archivos de programa a dos tercios. La desventaja de este tipo de compresión es que supone un trabajo extra a realizar tras la transferencia. La compresión y descompresión de archivos puede necesitar mucho tiempo; también consume espacio en disco, ya que el disco deberá contener el archivo en formato normal y comprimido.

Utilizar un modem que comprima los archivos durante la transferencia ofrece los beneficios de la compresión sin tener que realizar los trabajos previos y posteriores. Por

ejemplo los modems MNP de 2400 bps permite usar una interfase computadora-modem de hasta 9600 bps. El modem acepta datos de la computadora, los comprime y los pasa a la línea telefónica. El moden MNP remoto recibe, descomprime y pasa los datos a la computadora en su formato original. La compresión directa en los modems también presenta desventajas. Los modems utilizan algoritmos de compresión más simples que los usados en los programas dedicados a compresión, y por término medio pueden comprimir los archivos a la mitad, como máximo. La compresión sólo puede producirse si ambos modems la incorporan, y estos modems son bastante más caros que los modems normales.

Incorporar la compresión de archivos en un protocolo de transferencia de archivos podría ofrecer el mismo grado de compresión que los programas dedicados a compresión, utilizando cualquier tipo de modem. HyperProtocol utiliza un algoritmo de compresión de Ziv-Lempel-Welch muy efectivo, similar al usado por los programas de compresión. Se adapta automáticamente a cada archivo, comprimiendo todos los patrones repetidos, y funciona con archivos ASCII o binarios. Efectivamente, amplifica la velocidad del modem. Es decir, en las transferencias de archivos se obtienen rendimientos que suponen multiplicar varias veces la

velocidad de conexión del modem a la computadora. Para obtener el mismo efecto con medios menos sofisticados, la mayoría de usuarios usan los programa ZIP o ARC para comprimir los archivos antes de enviarlos.

### Red digital

La red digital de circuitos integrados (ISDN) fue acuñado en 1973 por el grupo mundial de estándares de comunicaciones.

El concepto de ISDN ofrece una red mundial capaz de transmitir simultáneamente voz, datos, video y gráficos en forma digital. Los usuarios de la ISDN van apareciendo gradualmente a medida que se van instalando los equipos necesarios en las redes telefónicas. El objetivo de la ISDN es ofrecer comunicaciones digitales punto a punto, en lugar del sistema telefónico actual basado en señales analógicas y modems. Esta conectividad digital punto a punto se conseguirá con una interfase estándar.

La red telefónica actual ofrece exclusivamente circuitos analógicos de voz, y no digitales, para comunicaciones punto a punto. Esto dificulta las comunicaciones a alta velocidad, ya que los circuitos de voz no pueden alcanzar la velocidad obtenida mediante circuitos

digitales. ISDN no necesita instalación de fibra óptica para alcanzar estas altas velocidades, sino que convierte los cables de cobre en canales digitales (aunque como la fibra óptica permite un mayor flujo de datos, es de suponer que sustituirá al cobre).

La ISDN es el resultado de la presión ejercida, tanto por el mercado de las comunicaciones como por las instituciones que elaboran estándares para reducir el costo de las comunicaciones de voz y datos. La ISDN no sólo promete reducir los costos, sino también ofrecer un nuevo y amplio espectro de métodos de recuperación de información.

La ISDN ofrece algunas prestaciones claves, como lo es la capacidad de conectar cualquier computadora, teléfono, fax o cualquier otro dispositivo a otro equipo soportado por ISDN situado en cualquier lugar del mundo. Por definición propia la ISDN elimina la necesidad de acceder a recursos especiales, dedicados o de paquetes ISDN ofrece integración de servicios de voz, datos y video sobre la misma conexión.

La principal ventaja de la red digital es que está libre de errores al igual que la comunicación satelital, es casi instantánea y la velocidad de transmisión es de 2,048 Mbps.

De acuerdo a lo anterior se podrían establecer diferentes tipos de enlace.

La fig. 2.11 muestra un enlace con líneas comerciales y red conmutada.

Su funcionamiento se basa en la comunicación asíncrona mediante modems, los cuales están conectados vía telefónica.

Considerando como puntos de enlace a Guadalajara y Monterrey, un costo aproximado sería:

|   | Gdl       | Mty       |
|---|-----------|-----------|
| contratación línea comercial                        | N\$ 3,144 | N\$ 3,144 |
| costo aproximado por 1 hora de transmisión de datos | 1,200     | 1,745     |
| modem codex 3266                                    | 4,050     | 4,050     |
| Total   | 8,394     | 8,939     |

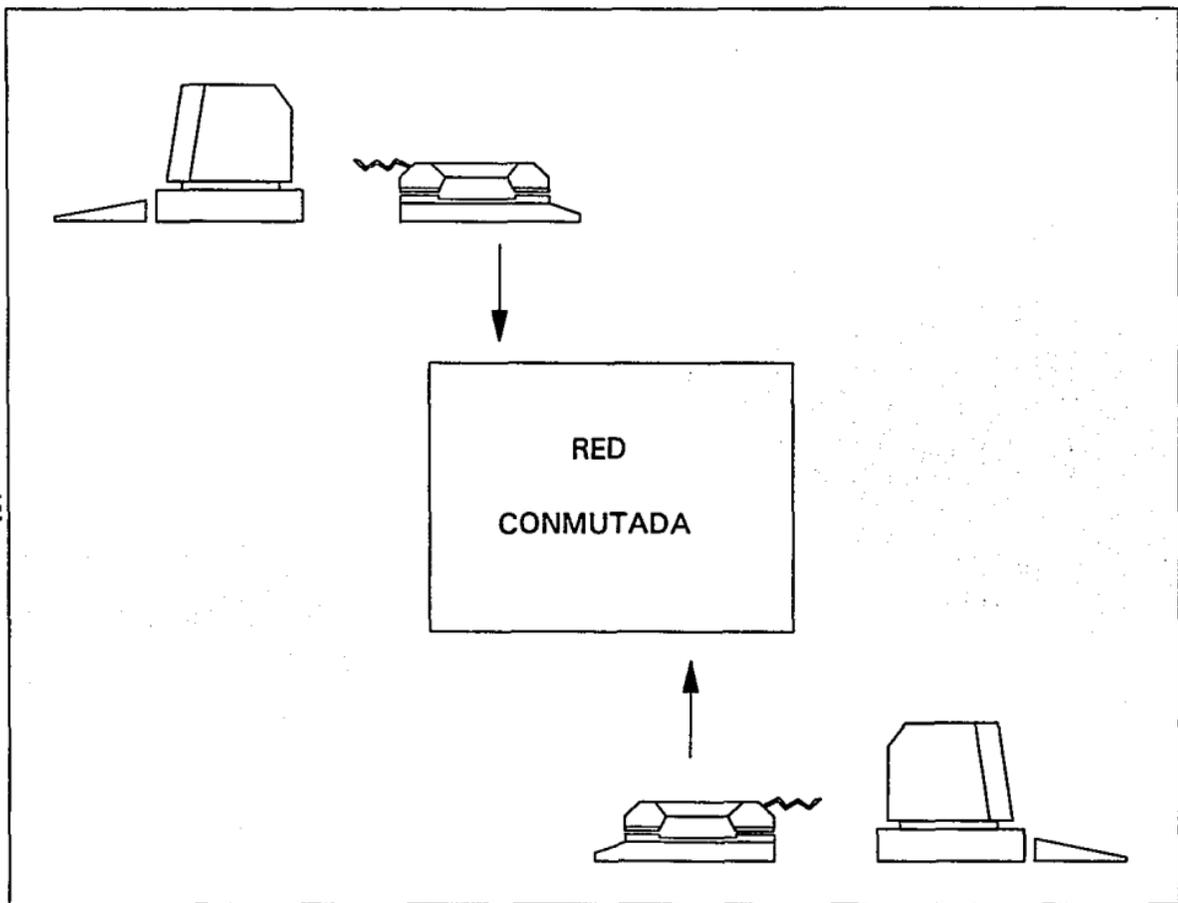


Figura 2.11 Enlace por red conmutada

### Ventajas

- Facilidad de instalación
- La línea telefónica puede ser usada como tal
- Costo accesible

### Desventajas

- Bajas velocidades de transmisión
- Existencia de ruido en las líneas

Si el tráfico de datos no es constante el uso de este enlace es el adecuado.

La fig. 2.12 muestra un enlace por líneas privadas y microondas. En este enlace se utilizan líneas telefónicas dedicadas, las cuales se comunican a una central de comunicaciones (SCT) vía microondas, ésta se comunica a la central más cercana al punto receptor y de ahí nuevamente con líneas privadas llega al nodo final.

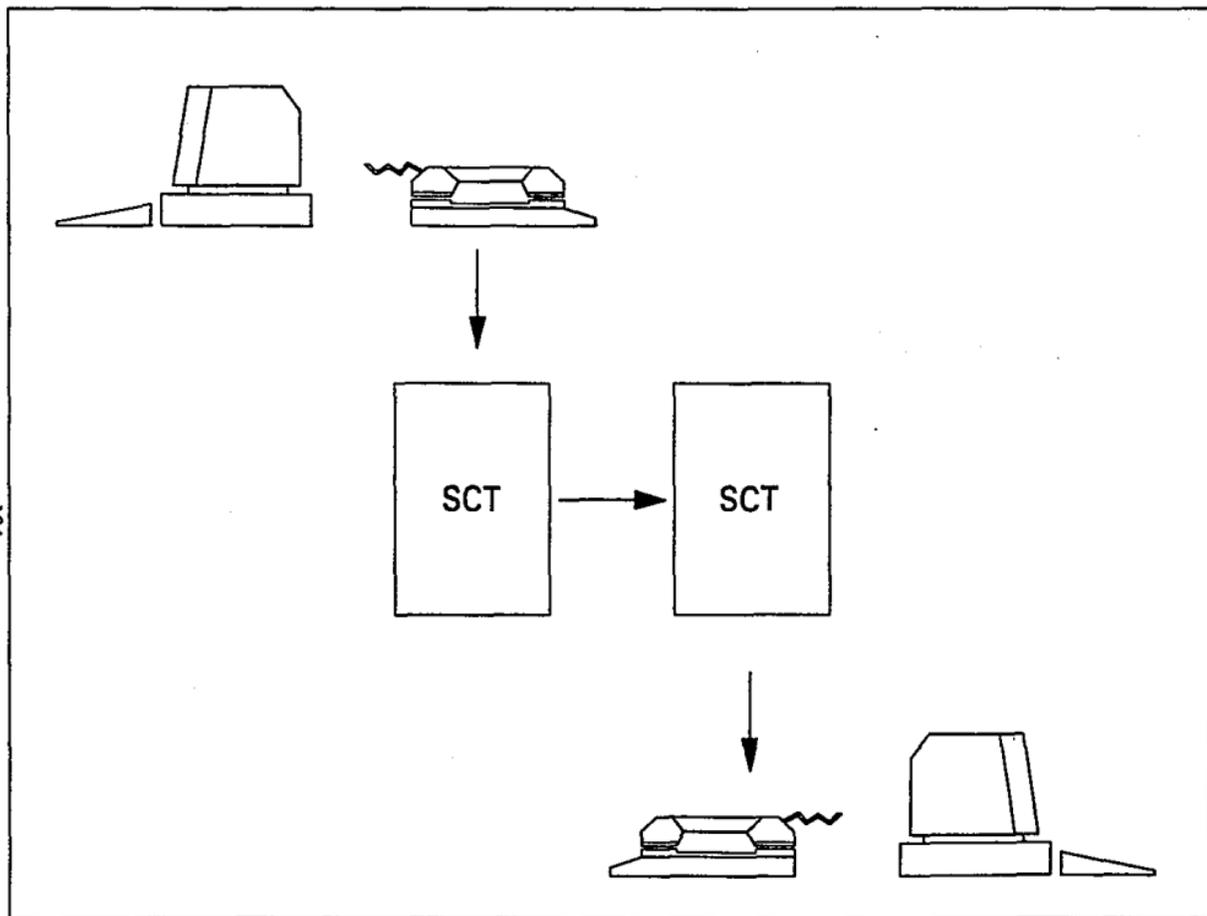


Figura 2.12 Enlace via microondas

El costo de este enlace incluye:

|                                  | Gdl           | Mty           |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| Contratación líneas privadas     | N\$ 4,004     | N\$ 4,004     |
| Costo por kilómetro a la central | 520           | 520           |
| Renta fija por líneas            | 300           | 300           |
| Modem                            | 4,050         | 4,050         |
| Costo del canal                  | 2,045         | 2,589         |
| <b>Total</b>                     | <b>10,869</b> | <b>11,463</b> |

La transmisión de datos en este enlace es de 9.6 Kbps, es más rápido que la red conmutada, y sus uso se recomienda cuando el tráfico de datos es constante y para procesos batch.

La figura 2.13 muestra un enlace vía satélite y un enlace con fibra óptica, éstos trabajan por medio de multiplexores.

El costo de ambos sistemas es muy elevado, están indicados para un tráfico de datos muy denso y para aplicaciones en línea.

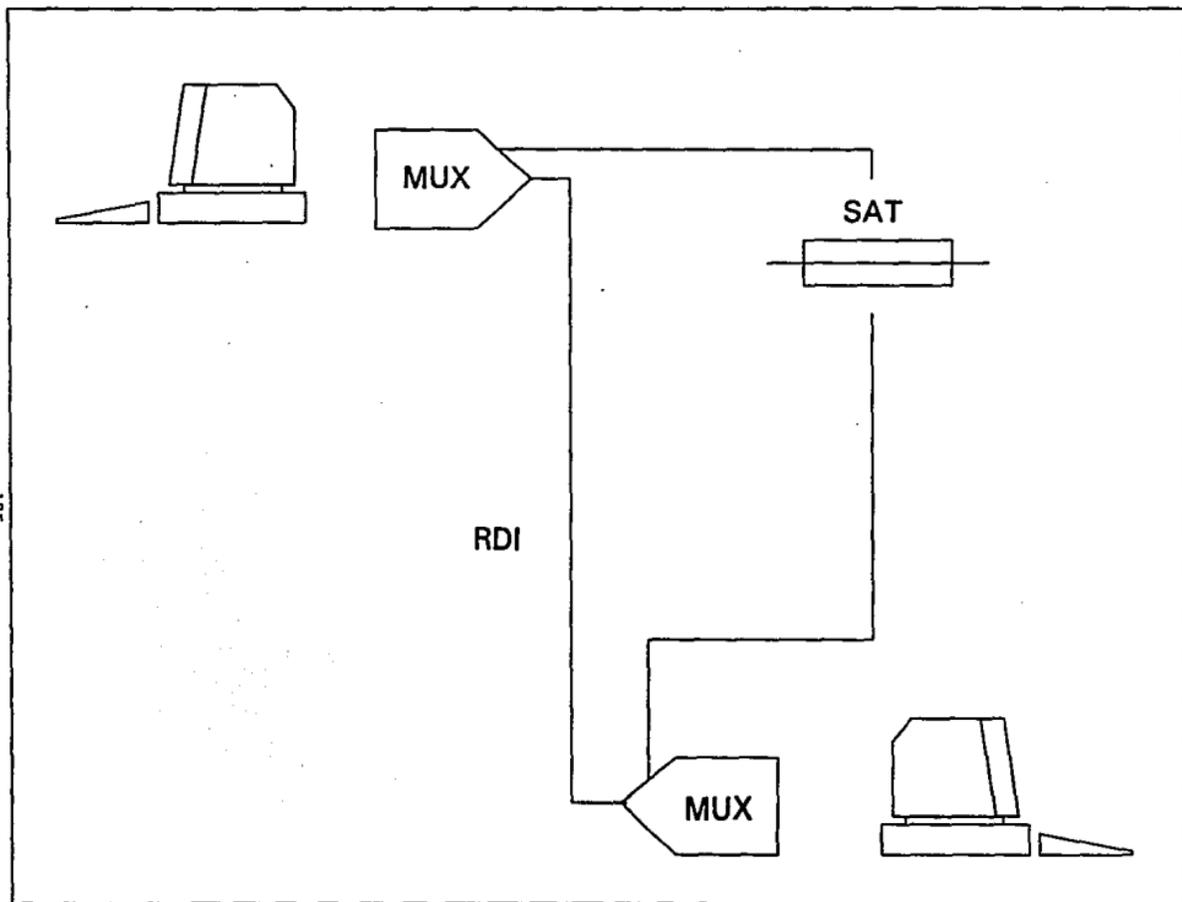


Figura 2.13 Enlace satelital y fibra óptica

Entre las características del enlace satelital se encuentran:

- Libre de errores en la transmisión
- velocidad de transmisión de 2048 Mbps
- La información puede distorsionarse con lluvias.

Para el enlace con fibra óptica se tiene que:

- Libre de errores
- velocidad de transmisión de 2048 Mbps
- No se afecta por cambios climáticos
- Menor tiempo de retardo que el enlace satelital.

Por mencionar algunos costos, un multiplexor cuesta alrededor de 975 dls.

La renta del ancho de banda por satélite varía dependiendo del rango de frecuencia asignado. Una antena de comunicaciones enlazada al satélite cuesta 19,000 dls más 3,000 dls por instalación técnica, sin contar con los costos generados en las adecuaciones necesarias.

Debido a que el volumen de información que se transmitirá en el sistema propuesto no es elevado, ni diario y por su bajo costo se recomienda el enlace por red conmutada.

### **III. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA**

#### **III.1 DIAGRAMAS DE BLOQUES**

En los diagramas de bloques que se muestran a continuación, se ilustran las rutinas principales del sistema, en donde las rutinas de mayor nivel se desglosan en rutinas de menor nivel hasta que ya no puedan descomponerse como lo establece la técnica de diseño " Desarrollo Integrado Jerárquico Hacia Abajo que se analizó en el capítulo anterior.

En la figura 3.1 se ilustra el menú principal del sistema compuesto por:

- 1) Sistema
- 2) Gráficas
- 3) Transferencia de archivos
- 4) Históricos
- 5) Supervisor
- 6) Fin de sesión

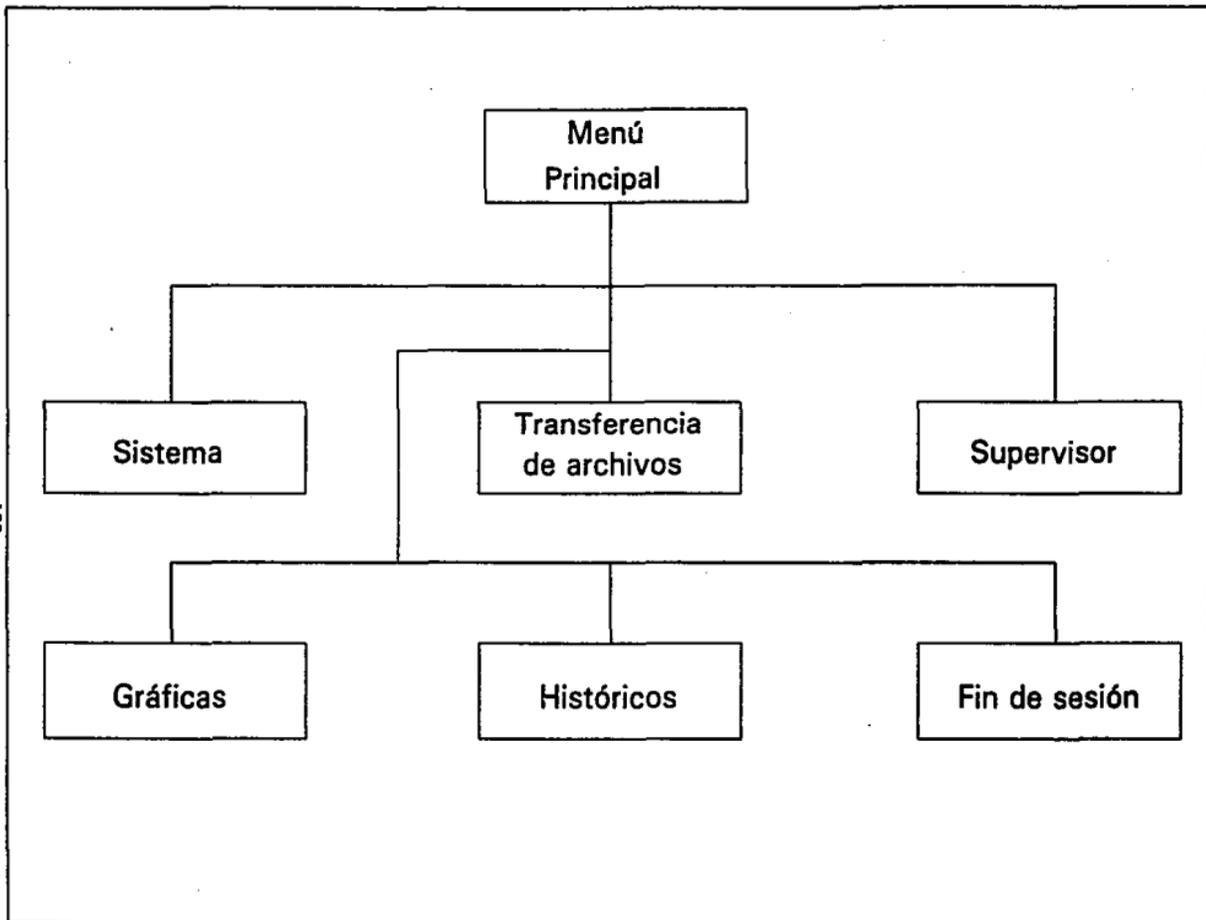


Figura 3.1 Diagrama de bloques del Sistema

Las opciones 2 y 3 son interfaces de otros paquetes en este caso Harvard Graphics y Telecom para la realización de gráficas y envío de archivos.

La opción 4 permite recuperar un archivo histórico generado dentro de la opción 1.

La opción 5 constituye una medida de seguridad, ya que es aquí donde se dan de alta claves de ingreso al sistema

La opción 1 es el software desarrollado (Figura 3.2) y esta constituido por:

- 1) Consultas
- 2) Actualización
- 3) Búsquedas
- 4) Gráficas
- 5) Históricos
- 6) Reportes

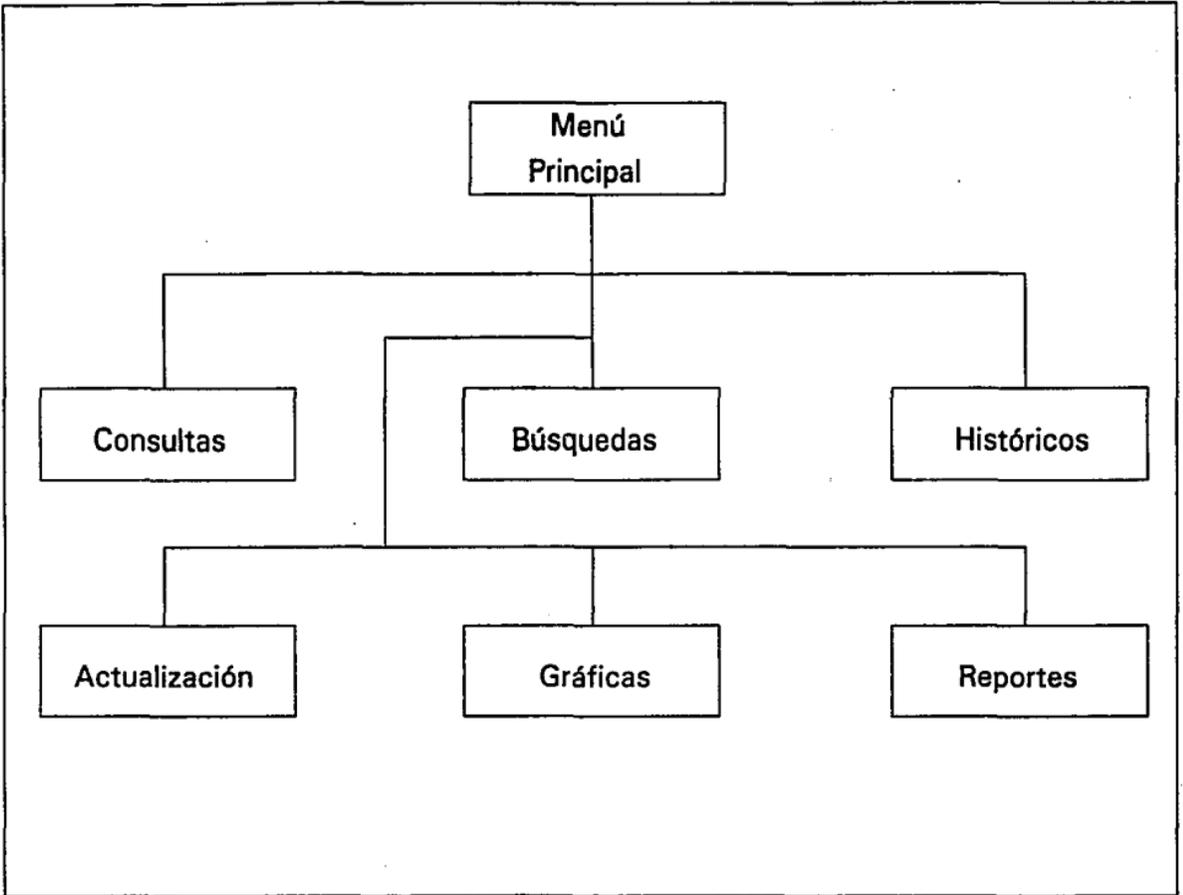


Figura 3.2 Diagrama de bloques del Software Desarrollado

Enseguida se describen las rutinas que conforman el menú principal del sistema para descomponerse en otras rutinas (Figura 3.3).

1. Consultas.

Esta rutina esta conformada por:

- Proyectos : permite consultar la lista de proyectos dados de alta en el sistema a nivel nacional, divisional y centro regional, lista macroproductos asociados.

- Division

- Centro Regional

- Plaza

- Sucursal

Estas cuatro opciones permiten visualizar a una sucursal con sus proyectos asociados.

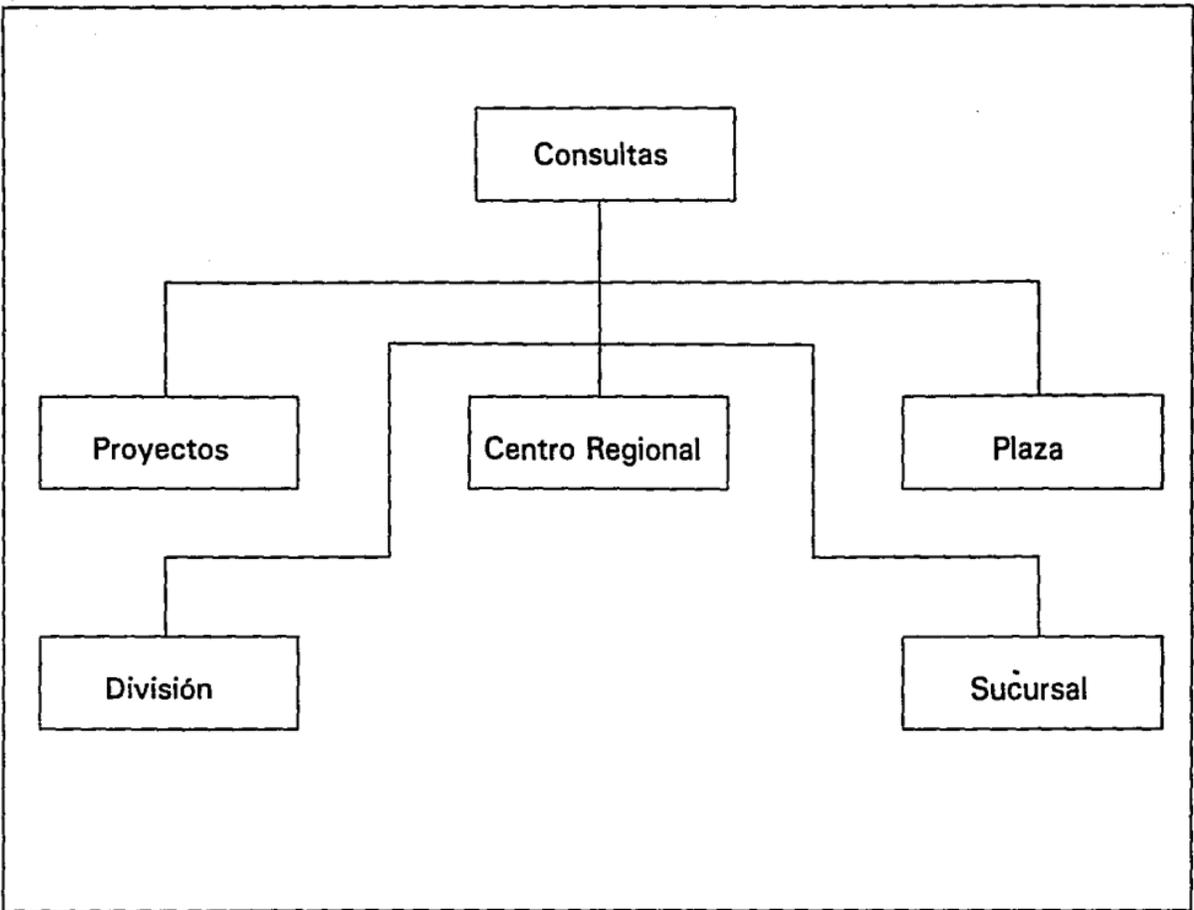


Figura 3.3 Diagrama de bloques del Módulo de Consultas

## 2. Actualización

El módulo de actualización esta conformado por:

- Mantenimiento General: Reindexa bases
- Manejo de archivos:
  - Reinicializar: borrar archivos del período anterior.
  - Restauracion de divisiones: Restaura las bases de las diferentes divisiones
  - Integración: Consolidación de las bases divisionales.
  - Respaldo de base integral
  - Restauración de base integral
  - Respaldo de bases divisionales.
- Bases de Datos  
Permite las actualizaciones (alta,baja y cambios)  
a las bases de:
  - Proyectos
  - Sucursales
  - Centros Regionales
  - Plazas
  - Divisiones

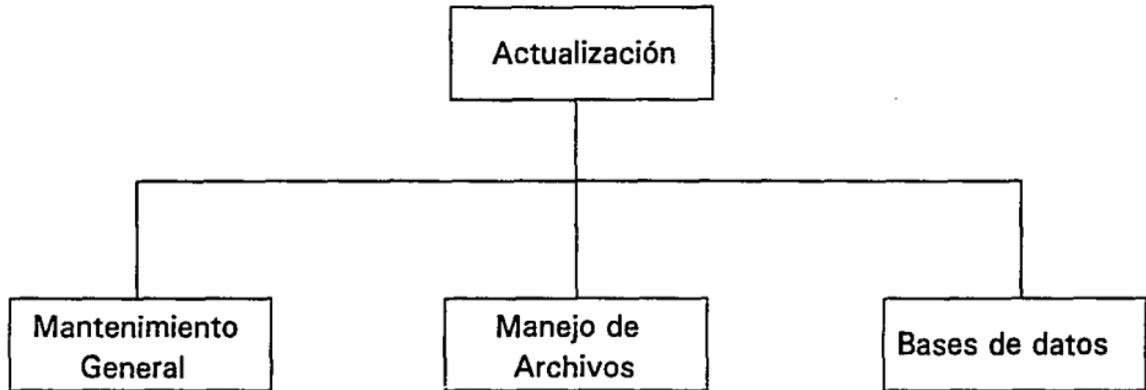


Figura 3.4 Diagrama de bloques del Módulo de Actualización

### 3. Búsquedas.

Este módulo (Figura 3.5) contiene las siguientes subrutinas:

- Sucursales: localiza sucursal
- Paramétricas: Permite localizar un grupo de sucursales con ciertas características en común.

### 4. Gráficas.

En este módulo se prepara la macro a ser utilizada como interfase, ofrece las siguientes opciones (Figura 3.6)

- Avance de proyectos
- Comparativo de divisiones
- Globalización

### 5. Históricos.

Despliega el estado de los proyectos desde una fecha elegida.

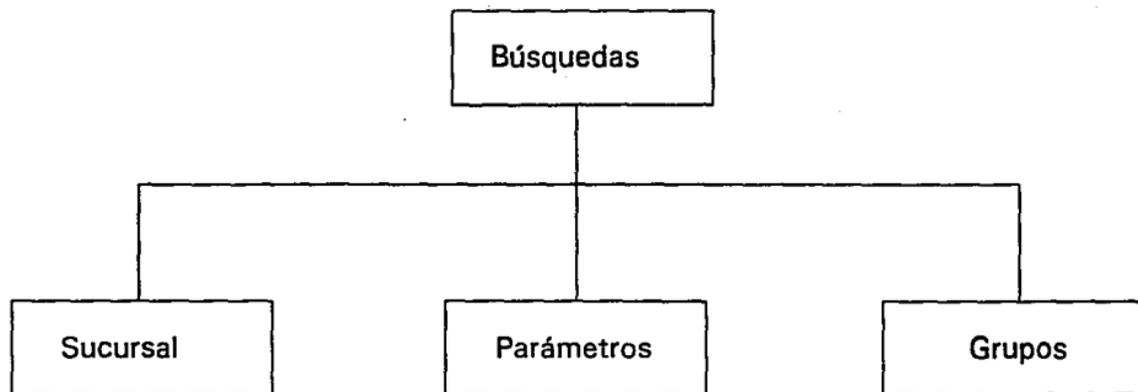


Figura 3.5 Diagrama de bloques del Módulo de Búsquedas

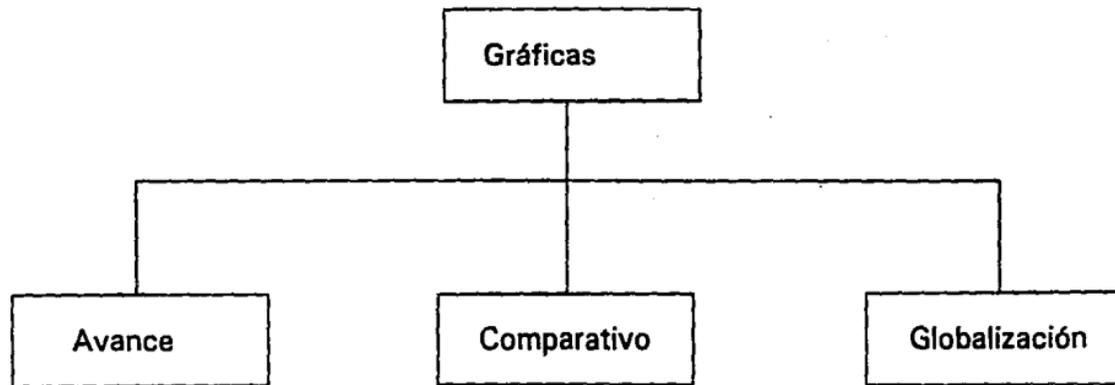


Figura 3.6 Diagrama de bloques del Módulo de Gráficas

## 6. Reportes.

Los reportes están disponibles en algunos despliegues de información, en esta opción se puede dar uno o más datos como condiciones para la impresión.

### III.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS.

En las siguientes figuras se muestran varios diagramas de flujo que corresponden a varios procesos del sistema en el que se ilustran archivos de entrada, procesos y archivos de salida.

Los procesos ilustrados son los siguientes:

- Altas, bajas y cambios a usuarios.
- Altas, bajas y cambios a sucursales.
- Altas, bajas y cambios a plazas.
- Altas, bajas y cambios a centros regionales.
- Altas, bajas y cambios a divisiones.
- Altas, bajas y cambios a proyectos.
- Creación de interfase de gráficas.
- Separación de divisiones.
- Respaldo de base integral.

- Restauración de base integral.
- Respaldo de bases divisionales.
- Restauración de bases divisionales.
- Consulta.

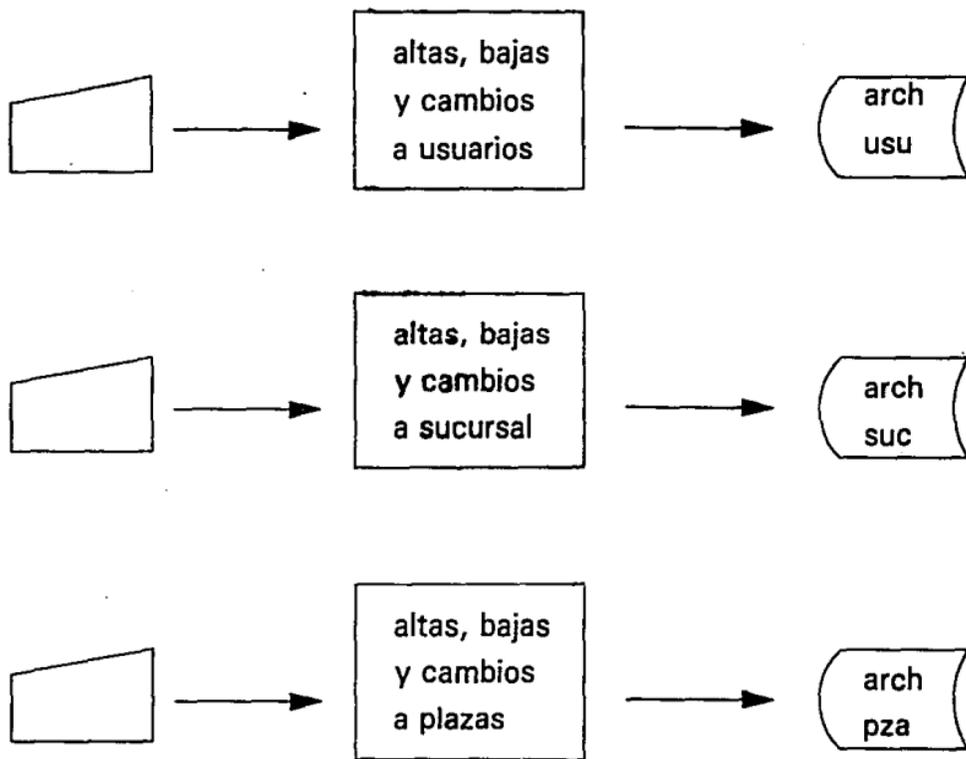


Figura 3.7 Flujo de datos

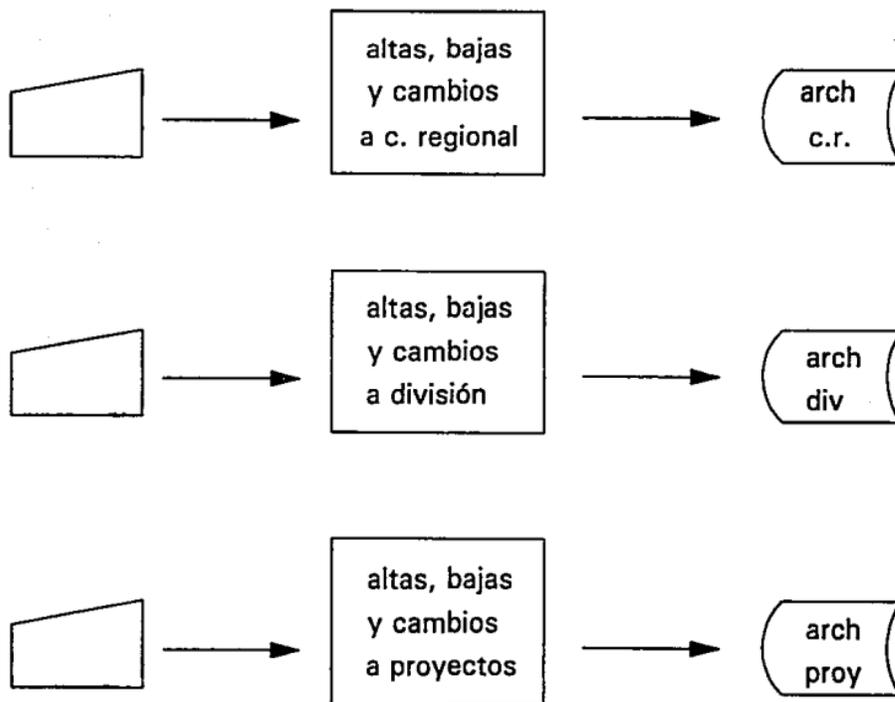


Figura 3.8 Flujo de datos

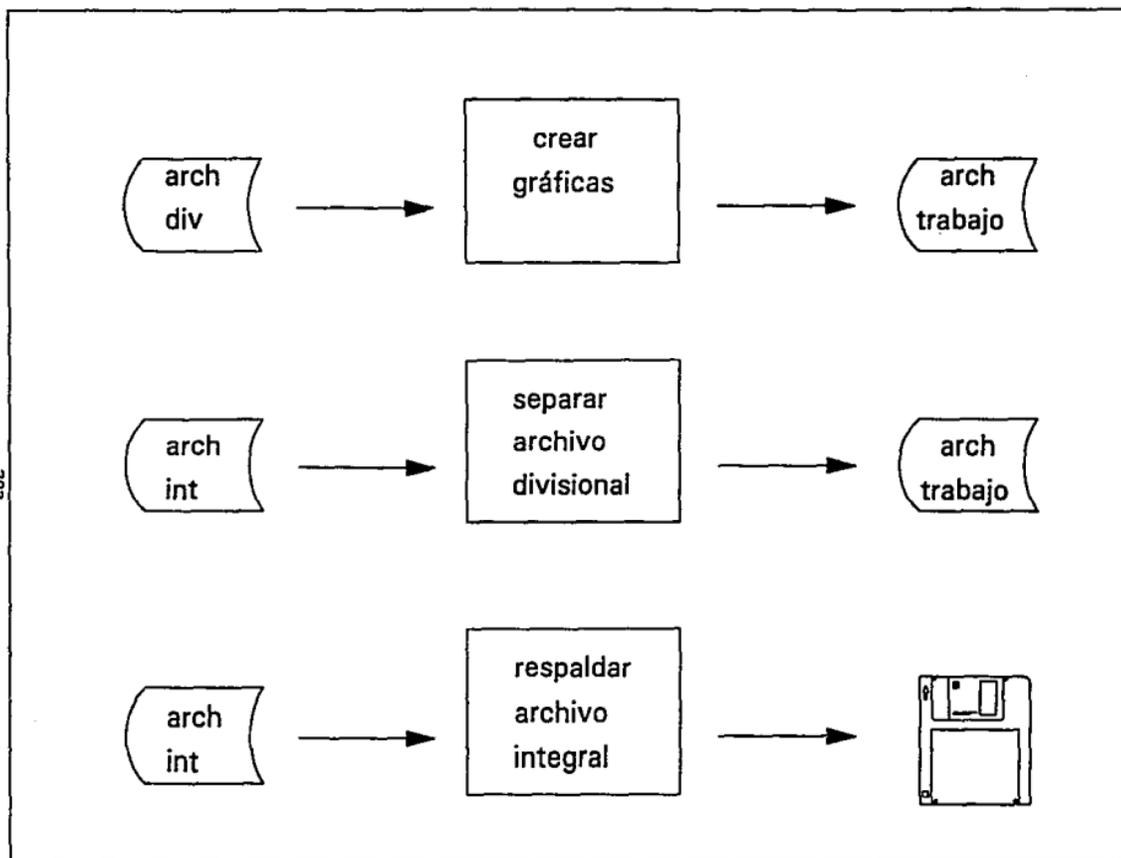


Figura 3.9 Flujo de datos

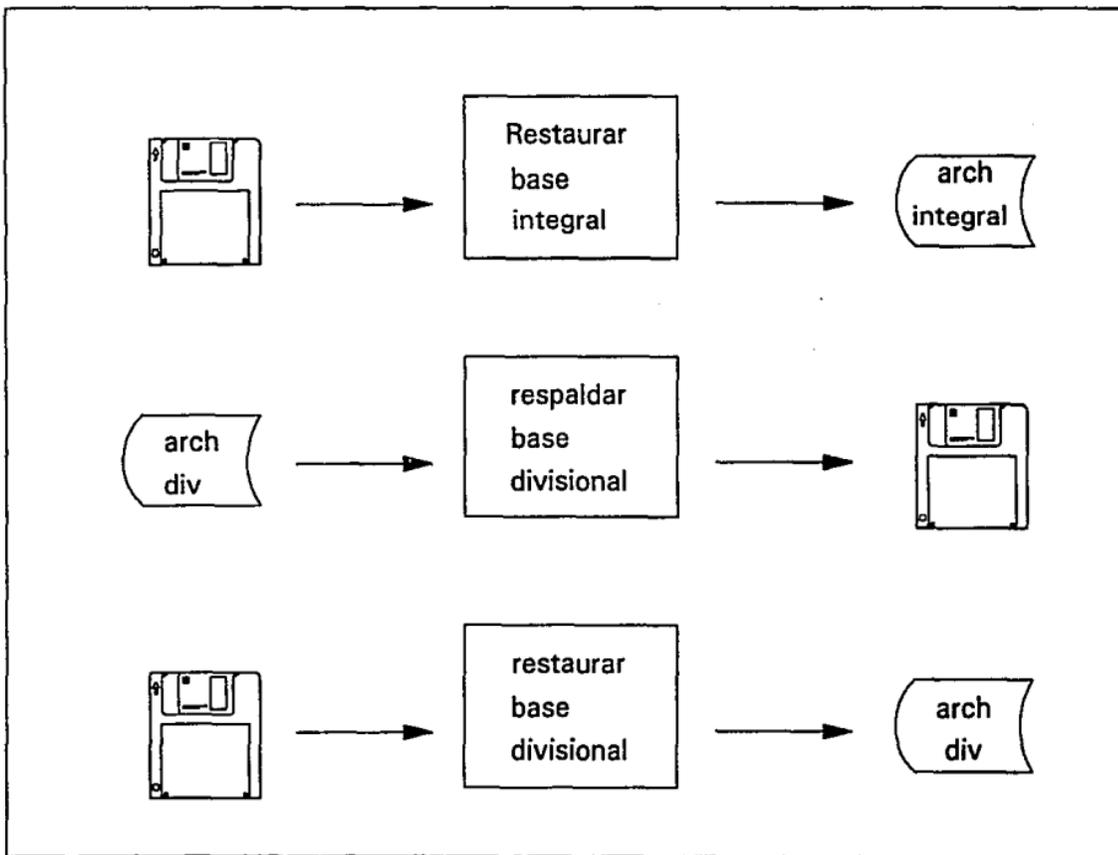


Figura 3.10 Flujo de datos

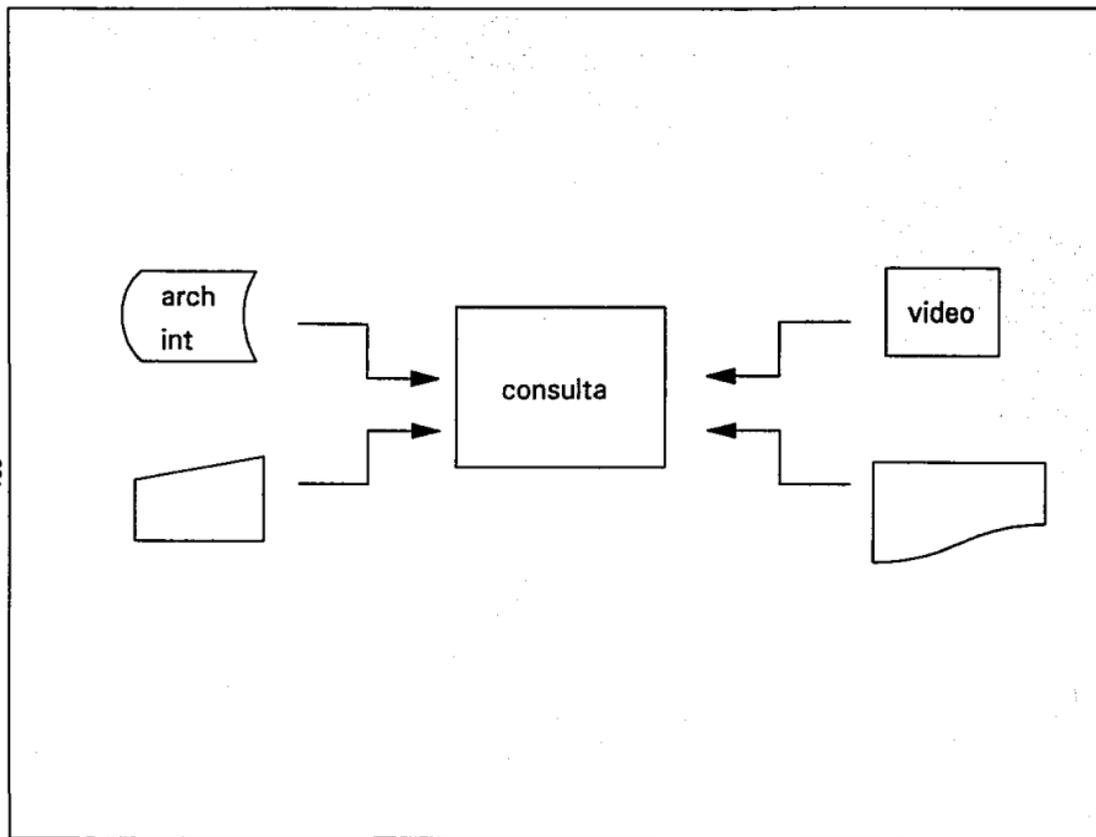


Figura 3.11 Flujo de datos

### III.3 DICCIONARIO DE DATOS

En el diccionario de datos se describen los archivos utilizados en el sistema con las características de la información que contienen.

A continuación se detallan los archivos utilizados en el sistema; en cada diagrama se muestra el nombre del archivo, campos que lo constituyen, longitud y tipo.

Los archivos ilustrados son los siguientes:

- Archivo de Usuarios
- Archivo de Centros Regionales
- Archivo de Divisiones
- Archivo de Plazas
- Archivo de Proyectos
- Archivo de Sucursales

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    **Usuarios**

Descripción

**Usuarios dados de alta en el sistema**

| No. | Nombre | Descripción     | Long. | Tipo |            |
|-----|--------|-----------------|-------|------|------------|
| 1   | NOM    | User-id         | 10    | Char | Encriptada |
| 2   | CLAVE  | Password        | 11    | Char |            |
| 3   | DER    | Nivel de acceso | 2     | Num  |            |

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    Cen-Reg  
 Descripción            Centros Regionales

| No. | Nombre  | Descripción             | Long. | Tipo |
|-----|---------|-------------------------|-------|------|
| 1   | CLA-CR  | Clave del C. R.         | 03    | Char |
| 2   | CR-NOM  | Nombre del C.R.         | 20    | Char |
| 3   | CLA-DIV | Clave división asociada | 2     | Char |
| 4   | CLA-PLA | Clave plazas asociadas  | 3     | Char |

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    **Division**  
 Descripción            **Divisiones**

| No. | Nombre   | Descripción           | Long. | Tipo |  |
|-----|----------|-----------------------|-------|------|--|
| 1   | DIV-NOM  | Nombre de la división | 09    | Char |  |
| 2   | DIVISION | Número de división    | 02    | Char |  |
| 3   | CLA-CR   | Clave C.R. asociados  | 03    | Char |  |

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    Plazas

Descripción            Plazas

| No. | Nombre  | Descripción          | Long. | Tipo |  |
|-----|---------|----------------------|-------|------|--|
| 1   | PLA-NOM | Nombre de la plaza   | 20    | Char |  |
| 2   | CLA-PLA | Clave de plaza       | 03    | Char |  |
| 3   | CLA-CR  | Clave C.R. asociados | 03    | Char |  |

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    **Proyecto**  
 Descripción            **Proyectos**

| No. | Nombre    | Descripción          | Long. | Tipo |  |
|-----|-----------|----------------------|-------|------|--|
| 1   | CLA-PRO   | Clave del proyecto   | 03    | Char |  |
| 2   | PRO-NOM   | Nombre del Proyecto  | 30    | Char |  |
| 3   | F-INICIO  | Fecha de inicio      | 08    | Date |  |
| 4   | F-TERMINO | Fecha de terminación | 08    | Date |  |
| 5   | F-FIN     | Fecha Real           | 08    | Date |  |
| 6   | STATUS    | Estado del proyecto  | 01    | Char |  |
| 7   | COMENTA   | Comentarios          | 75    | Char |  |

## ELEMENTOS O DATOS FUNDAMENTALES

Nombre de Archivo    Sucursal  
 Descripción            Sucursales

| No. | Nombre    | Descripción        | Long. | Tipo |
|-----|-----------|--------------------|-------|------|
| 1   | CLA-SUC   | Clave sucursal     | 04    | Char |
| 2   | CEN_REG   | C.R. asociado      | 03    | Char |
| 3   | PLAZA     | Plaza asociada     | 03    | Char |
| 4   | NOM-SUC   | Nombre sucursal    | 26    | Char |
| 5   | DIRECCION | Dirección sucursal | 35    | Char |
| 6   | TELEFONO  | Teléfono sucursal  | 10    | Char |
| 7   | DIVISION  | Division asociada  | 02    | Char |

### III.4 AMBIENTACION Y DISEÑO DE PANTALLAS

Las pantallas del sistema están diseñadas de tal forma que se presentan tres marcos. En el marco superior se despliega el módulo accesado en el inferior las opciones que pueden elegirse y en el medio se despliega el menú.

Las características principales de las pantallas son:

- Fecha actual que aparece en todas las pantallas
- Nombre del módulo accesado
- Clave y password para acceso al sistema
- Opciones a ejecutarse en un módulo
- Posibilidades de acción
- Confirmación de acciones
- Mensajes informativos.

Los menús tienen un efecto "pop-up", esto es de un menú a otro no se visualiza en pantalla el primero, sino que se despliega el siguiente en su totalidad.



SISTEMA : " CONTROL DE PROYECTOS " ① Viernes 20 de Ago. de 1993

MENU PRINCIPAL

CONSULTAS  
ACTUALIZACION  
RESQUERDOS  
GRAFICAS ④  
HISTORICOS  
REPORTES

[Esc] : REGRESA

[Eli] : 44

[Sele] : +

[F1] : AYUDA

MÓDULO DE CONSULTAS (2) Viernes 20 de Ago. de 1993

MÓDULO DE CONSULTAS (2)

PROYECTOS  
DIVISION  
CENTROS REGIONALES  
PLAZA  
SUCURSALES

[Esc] : REGRESA

Elige : F4 Selección : +J

[F1] : AYUDA

CONSULTAS DE SUCURSALES DE BANCA DEL INTERIOR

| CLA_SUC | NO_OFNA | DETALLE                               | TELEFONO |
|---------|---------|---------------------------------------|----------|
| 106     | 100     | AGUASCALIENTES ASPI PISIS LAB         |          |
| 107     | 100     | AGUASCALIENTES BOSQUES                |          |
| 1       | 100     | AGUASCALIENTES CENTRO                 |          |
| 2       | 1       | AGUASCALIENTES MERCADO                |          |
| 1       | 100     | AGUASCALIENTES OFIC. SEDE (BOULEVARD) |          |
| 103     | 100     | AGUASCALIENTES QUIJOTE                |          |
| 4       | 100     | AGUASCALIENTES CALULLO                |          |
| 5       | 150     | AGUASCALIENTES RINCON DE LOS ROMOS    |          |
| 6       | 100     | AGUASCALIENTES PABELLON DE ARTEAGA    |          |
| 7       | 100     | AGUASCALIENTES ENCARNACION DE DIAZ    |          |
| 8       | 100     | AGUASCALIENTES TECOALTIQUE            |          |
| 9       | 100     | AGUASCALIENTES VILLA HIDALGO          |          |
| 10      | 100     | AGUASCALIENTES MEXICACAN              |          |
| 11      | 100     | AGUASCALIENTES JALPA                  |          |
| 12      | 100     | AGUASCALIENTES JUCHIPILA              |          |

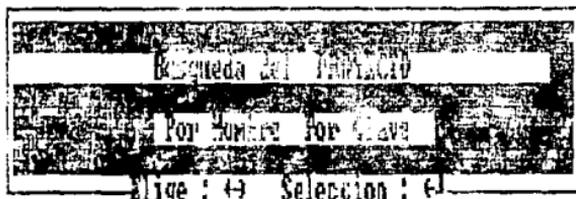
|           |           |           |               |                 |   |
|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------------|---|
| Esc       | Terminar  | Alto. Pag | Inicio Base   | IF41 : Detalles | ⑤ |
| Re. Pag   | Dat. Sat. | IF11      | Agda          | IF31 : Impres   |   |
| Op. Pag   | Dat. Sig. | IF21      | Gen. Sucursal |                 |   |
| (Av. Pag) | Fin Base  | IF31      | Buzon         |                 |   |

**MÓDULO DE CONSULTAS**

**Viernes 28 de Ago. de 1993**

7





5

| ESTADÍSTICAS GENERALES | % DE AVANCE |
|------------------------|-------------|
| ALCANCE ----> ?        | 100.00%     |
| INSTALADAS ----> 0     | 0.00%       |
| NO INSTALADAS ---> ?   | 100.00%     |

¿ Desea GRÁFICAR los resultados ?

No Si

6

Elige : (+) Selección : (-)

### III.5 DISEÑO DE REPORTES

Para facilitar la comprensión de los reportes, estos son iguales a los mostrados en pantalla en algunos casos, en la opción de reportes se tiene la facilidad de seleccionar una o varias condiciones para la impresión. Se debe tomar en cuenta que para la administración se está dejando una interfase de gráficos de tal forma que desde el paquete graficador, éstas puedan ser impresas.

| DIVISION | C. REGIONAL     | PLAZA                | SUCURSAL                | PROYECTO | STATUS | F. INICIO | F. TERMINO |
|----------|-----------------|----------------------|-------------------------|----------|--------|-----------|------------|
| CENTRO   | AGUASCALIENTES  | AGUASCALIENTES       | BOSQUES                 | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | AGUASCALIENTES  | AGUASCALIENTES       | QUIJOTE                 | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | AGUASCALIENTES  | TECALITICHE          | TECALITICHE             | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | DURANGO         | SANTIAGO PAFASQUIARO | SANTIAGO PAFASQUIARO    | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | DURANGO         | TEPEHUANES           | TEPEHUANES              | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | IRAPUATO        | IRAPUATO             | GUERRERO                | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | IRAPUATO        | MOROLEON             | MOROLEON                | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | IRAPUATO        | SALAMANCA            | SALAMANCA               | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | IRAPUATO        | SALAMANCA            | SALAMANCA (FAJA DE ORO) | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | IRAPUATO        | URINGATO             | URINGATO                | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | SAN LUIS POTOSI | SAN LUIS POTOSI      | AVENIDA                 | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | SAN LUIS POTOSI | MATEHUALA            | MATEHUALA               | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | SAN LUIS POTOSI | RIO VERDE            | RIO VERDE               | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | ZACATECAS       | ZACATECAS            | HIDALGO                 | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | ZACATECAS       | ZACATECAS            | OFNA. SEDE              | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | ZACATECAS       | FRESNILLO            | FRESNILLO               | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | LEON            | LEON                 | CAMPESTRE               | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | LEON            | LEON                 | FINO SUAREZ             | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | LEON            | GUANAJUATO           | GUANAJUATO              | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | LEON            | SN FCO DEL RINCON    | SAN FCO. DEL RINCON     | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | CELAYA          | ACAMBARD             | ACAMBARD                | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | CELAYA          | CORTAZAR             | CORTAZAR                | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | CELAYA          | SALVATIERRA          | SALVATIERRA             | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| CENTRO   | CELAYA          | SN MIGUEL DE ALLENDE | SAN M. DE ALLENDE       | 2        | A      | 31/12/92  | 31/12/92   |
| NORESTE  | TAMPICO         | CD. VICTORIA         | CD. VICTORIA            | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |
| NORESTE  | TAMPICO         | CD. MADERO           | CD. MADERO              | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |
| NORESTE  | MONTERREY       | MONTERREY            | MADERO ORIENTE          | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |
| NORESTE  | MONTERREY       | MONTERREY            | RUIZ CORTINES           | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |
| NORESTE  | MONTERREY       | MONTERREY            | SANTA CATALINA          | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |
| NORESTE  | TORREON         | TORREON              | CENTAG                  | 2        | A      | 31/12/91  | 31/12/91   |

TOTAL DE : PROYECTOS TERMINADOS ACTIVOS SUSPENDIDOS CANCELADOS  
 30 0 30 0 0

## **IV. INSTALACION DEL SISTEMA**

### **IV.1 CARGA INICIAL DE BASES DE DATOS**

Una fase importante dentro del desarrollo del sistema es la carga inicial de la información que contendrán las bases de datos, información con la cual se podrán estructurar las diferentes actividades del sistema. Esta información se dividirá básicamente en los siguientes grupos:

- Divisiones
- Centros Regionales
- Plazas
- Sucursales
- Proyectos
- Macroproductos

Como se puede observar las bases dependen mucho de la estructura existente en la institución bancaria y de los proyectos que tengan activos durante la instalación del sistema.

Para este proyecto se considerarán 7 divisiones:

Sur

Norte

Noreste

Noroeste

Oriente

Centro

Sureste

los cuales a su vez contendrán en conjunto 50 C.Rs, 270 plazas y 300 sucursales.

También se considera un total de 18 proyectos entre activos, terminados y suspendidos.

Cabe mencionar que el número de divisiones, centros regionales, plazas, sucursales y proyectos varía dependiendo de la necesidad de la institución bancaria, no obstante esto

no significa un problema, ya que dentro del mismo sistema se puede modificar el número de éstos, según la estructura que se presente.

La carga de las bases debe ser customizada según el cliente, puesto que no es de esperarse que todas las instituciones bancarias, si bien poseen una estructura similar tengan el mismo número de sucursales.

#### IV.2 MANUAL DE OPERACION

A través del presente manual se dan a conocer las secuencias de pasos por medio de los cuales se realizan los procesos del sistema.

La forma en la que se presenta la información es de manera gráfica, es decir se presentan cada una de las pantallas a las cuales tendrá acceso el usuario, dando una breve explicación de cada uno de los elementos ahí presentados.

El menú principal permite acceder el sistema de control de proyectos, el graficador, la transferencia de archivos a otras divisiones (estos dos últimos, generando previamente archivos en la opción 1), históricos, y modificaciones a usuarios.

BANCO S.A.

Proyecto : " Control de Proyectos de Banca del Interior "

OPCIONES :

[Número] [Aplicación]

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Sistema   |
| 2. | Graficas (previa generacion de datos)                 |
| 3. | Trasferencia de ARCHIVOS (previa generacion de datos) |
| 4. | Historicos  |
| 5. | Supervisor  |
| 6. | Terminar  |

Opcion :

En este menú pueden visualizarse archivos históricos o respaldar alguno existente.

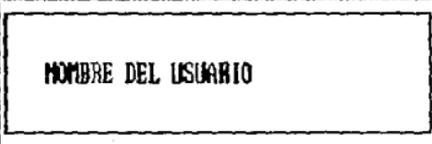
MENU DE HISTORICOS

- 1) VER HISTORICOS ( SE NECESITA DISCO DEL HISTORICO A VER)
- 2) SALVAR HISTORICO
- 3) REGRESAR

TECLEAR LA LETRA DE LA OPCION DESEADA Y PRESIONAR [ENTER]

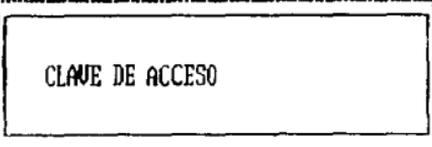
Opcion :

En esta parte, se debe indicar el user con un máximo de 8 dígitos, incluyendo números y caracteres especiales.



NOMBRE DEL USUARIO

Debe darse el password de la clave, si no es correcta,  
el sistema sale de sesión



CLAVE DE ACCESO

Dentro de la opción de sistemas, se presentan varias alternativas, las cuales se muestran a continuación:

SISTEMA : " CONTROL DE PROYECTOS "

Jueves 9 de Sep, de 1993

MENU PRINCIPAL

ACTUALIZACION  
BUSQUEDAS  
GRAFICAS  
HISTORICOS  
REPORTES

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑ Selecciom : +J

La opción de consultas permite revisar proyectos a nivel divisional, centro regional, plaza y sucursal

MODULO DE CONSULTAS

Jueves 9 de Sep. de 1993

MODULO DE CONSULTAS

PROYECTOS  
DIVISION  
CENTROS REGIONALES  
PLAZA  
SUCURSALES

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑ Selección : +↓

Tomando la opción de proyectos se presentan las siguientes opciones:

MODULO DE CONSULTAS

Jueves 9 de Sep. de 1993



La pantalla final muestra los datos principales del proyecto.

INSTALACION DE SISTEMAS CONSULTA DE PROYECTOS Jueves 9 de Sep, de 1993

CLAVE DE IDENTIFICACION DEL PROYECTO EN EL SISTEMA : 1

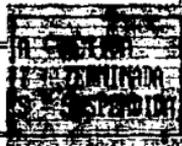
NOMBRE DEL PROYECTO : EXP. ATM'S MEMOTOS (PLAN92)

COBERTURA : 0.00% STATUS : A

FECHA INICIO ---> 01/02/92

FECHA TERMINO ----> 31/12/92

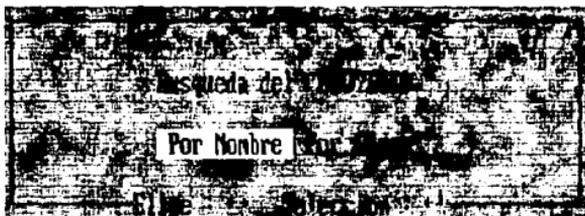
Regresa Busca Detalle Imprime Resumen  
ESC -> Regresar Elije : ←Selección : ←J



Un proyecto puede ser seleccionado mediante el nombre o su clave asignada

MODULO DE CONSULTAS por CENTRO REGIONAL Martes 1 de Ene. de 1988

C.R. : AGUASCALIENTES ————— EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)



Para la selección por nombre se debe presionar <enter>  
en un proyecto de la lista que se presenta

MODULO DE CONSULTAS por CENTRO REGIONAL Martes 1 de Ene. de 1988

C.R. : AGUASCALIENTES ————— EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)

BUSQUE EL PROYECTO DESEADO, OPRIMA ENTER CUANDO LO LOCALICE

NOM\_PRO

EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)  
EXP. SISTEMAS LINEAS DE ESPERA  
INSTALACION NUEVOS SISTEMAS  
EXP. NVA.SUCURSAL BANCOMER 91  
EXP. NVA.SUCURSAL BANCOMER 92  
EXP. PLATAFORMA FASE III  
CRECIMIENTO NATURAL CCA  
CRECIMIENTO NATURAL SI-EMP.  
EXP. VENTANILLA

Elige : ↑ Selección : ↓

REG : 1/18

En esta opción debe de digitarse el nombre del proyecto.

MODULO DE CONSULTAS por CENTRO REGIONAL Martes 1 de Ene. de 1988

C.R. : AGUASCALIENTES ————— EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)

CLAVE DEL PROYECTO A SELECCIONAR. LAS OPCIONES SON 1 A 18

Consultando un proyecto se genera una pantalla con la información del avance.

INSTALACION DE SISTEMAS CONSULTA DE PROYECTOS. Jueves 9 de Sep, de 1993

EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)

| ESTADISTICAS GENERALES |         | % DE AVANCE |
|------------------------|---------|-------------|
| ALCANCE                | ----> 7 | 100.00%     |
| INSTALADAS             | ----> 0 | 0.00%       |
| NO INSTALADAS          | ---> 7  | 100.00%     |

ESC --> Regresar

~~INSTALADAS~~ NO INSTALADAS

TODAS

Elige : ← Selección : ↵

De la pantalla anterior puede seleccionarse información detallada de sucursales instaladas o no instaladas.

CONSULTA DE MACRO PRODUCTOS DEL PROYECTO : EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)

| N | CR_SUC                                    | F_PRO    | F_REAL   | EDO |
|---|---|----------|----------|-----|
| 2 | SAN LUIS POTOSI CTRO ATM TARJETAHABIENTES | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 2 | ACAPULCO AEROPUERTO                       | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 3 | ACAPULCO COMERCIAL MEXICANA               | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 4 | MORELIA SEARS ROEBUCK                     | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 5 | CUERNAVACA COMERCIAL MEXICANA             | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 6 | QUERETARO COMERCIAL MEXICANA              | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |
| 7 | QUERETARO HOTEL TEQUISQUIAPAN             | 31/12/92 | 31/12/92 | A   |

Esc : Terminar    ^[Re.Pag] : Inicio Base    [F4] : Detalles  
 Re.Pag : Dat. Ant.    [F5] : Imprime  
 Av.Pag : Dat. Sig.    [F2] : Ver Sucursal  
 ^[Av.Pag] : Fin Base    [F3] : Buscar

Si se selecciona detalle aparecen los datos administrativos de la sucursal

CONSULTA DE MACRO PRODUCTOS DEL PROYECTO : EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)

| DATOS GENERALES   | PROYECTOS   |
|---|---|
| CLAVE : 100<br>NUMERO DE OFICINA : 100<br>DIVISION : CENTRO<br>C. R. : SAN LUIS POTOSI<br>PLAZA : SAN LUIS POTOSI<br>SUCURSAL : CTRO ATM TARJETAMBIENT<br>DIRECCION :<br><br>TELEFONO : | A EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)<br>A PROYECTO NUEVO |
| Esc : Regresar  | <del>ESTADISTICA</del> IMPRIME RESUMEN            |

Para consultar a otro nivel debe seleccionarse la división deseada.

MODULO DE CONSULTAS por DIVISION

Jueves 9 de Sep. de 1993

Seleccione la División

|               |
|---------------|
| NO-NDU        |
| <b>CENTRO</b> |
| NORESTE       |
| NOROESTE      |
| OCCIDENTE     |
| ORIENTE       |
| SUR           |
| SURESTE       |

Esc. Cancelar Ingrese Selección

Para consultas de centro regional, éste debe seleccionarse de la lista presentada

MODULO DE CONSULTAS por CENTRO REGIONAL Jueves 9 de Sep. de 1993

Seleccione el Centro Regional

| CR-NOM         | CLA-CH |
|----------------|--------|
| AGUASCALIENTES | 2      |
| MEXICALI       | 3      |
| LA PAZ         | 4      |
| CAMPECHE       | 5      |
| SALTILLO       | 6      |
| COLIMA         | 7      |

REG : 1993

Esc : Cancelar Intro : Selección

El menú de actualización ofrece las siguientes opciones

ACTUALIZACIONES

Jueves 9 de Sep. de 1993

ACTUALIZACIONES

MANEJO DE ARCHIVOS  
BASES DE DATOS

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑↓

Selección : ←→

La opción de mantenimiento general reindexa bases y regenera índices.

ACTUALIZACIONES

Jueves 9 de Sep. de 1993



La opción de manejo de archivos permite respaldar y restaurar las bases de datos, genera bases de divisiones e integra éstas en una sola

ACTUALIZACIONES

Jueves 9 de Sep. de 1993

MANEJO DE ARCHIVOS

RESTAURACION DE DIVISIONES  
INTEGRACION  
RESPALDO  
RESTAURACION  
BASES ASPIS

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑ Seleccion : +↓

La opción de bases de datos, permite dar altas, bajas y cambios a las bases mostradas

ACTUALIZACIONES

Jueves 9 de Sep. de 1993

BASES DE DATOS

MACTOYEDUCOM  
PROYECTOS  
SUCURSALES  
CENTROS REGIONALES  
PLAZAS  
DIVISIONES

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑ Seleccion : +↓

Para efectuar un alta debe digitarse <insert>, para una baja posicionarse en el registro y digitar <supr>, para cambios posicionarse en el registro y teclear <enter>

### ACTUALIZACION DE LOS PROYECTOS

| CLA_PRO | NOM_PRO                        | F_INICIO | F_TERMINO | F_FIN    |
|---------|--------------------------------|----------|-----------|----------|
| 1       | EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)    | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 2       | EXP. SISTEMAS LINEAS DE ESPERA | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 3       | INSTALACION NUEVOS SISTEMAS    | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 4       | EXP. NUA.SUCURSAL BANCOMER 91  | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 5       | EXP. NUA.SUCURSAL BANCOMER 92  | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 6       | EXP. PLATAFORMA FASE III       | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 7       | CRECIMIENTO NATURAL CCA        | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 8       | CRECIMIENTO NATURAL SI-EMP.    | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 9       | EXP. VENTANILLA                | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 10      | SUS.TOWER POR EQUIPO 3000      | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 11      | EXP. REDES BANCA DEL INTERIOR  | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 12      | EXP. AUTOMATIZACION BCA CON BI | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 13      | LOG. BI CAJA A DOMICILIO       | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 14      | LOG. BCA. CON BI               | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |
| 15      | LOG. BI SERVICIOS ADMON.       | 01/02/92 | 31/12/92  | 31/12/92 |

Esc : Terminar      Intro : Editar      [F2] : Comentarlos  
 Re.Pag : Datos Ant.      Ctrl.[Re.Pag] : Inicio Base      [F3] : Buscar  
 Av.Pag : Datos Sig.      Ctrl.[Av.Pag] : Fin Base  
 Insert : Dar de ALTA      Supr : Dar de BAJA

El módulo de búsquedas contiene el siguiente menú

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep. de 1993

MODULO DE BUSQUEDAS

PARAMÉTRICAS  
GRUPOS

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑↓ Selección : +]

Para buscar los datos administrativos de una sucursal debe seleccionarse división, centro regional, plaza y sucursal

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep. de 1993

Busque por FAVOR los ATRIBUTOS de la SUCURSAL a dar de ALTA

Seleccione la División

|               |
|---------------|
| NOV. DIU      |
| <b>CENTRO</b> |
| NORESTE       |
| NOROESTE      |
| OCCIDENTE     |
| ORIENTE       |
| SUR           |
| SURESTE       |

Esc : Cancelar - Intro : Selección

Los datos administrativos y proyectos asociados de la sucursal aparecerán en pantalla

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep. de 1993

DATOS GENERALES

CLAVE : 100

NUMERO DE OFICINA : 100

DIVISION : CENTRO

C. R. : CELAYA

PLAZA : COMONFORT

SUCURSAL : COMONFORT

DIRECCION :

MAGISTERIO #1

TELEFONO :

PROYECTOS

A PROYECTO NUEVO

Esc : Regresar

~~EDITAR~~ IMPRIME RESUMEN

La búsqueda paramétrica puede ser de proyectos o sucursales

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep. de 1993



Debe seleccionarse el nombre de proyecto o sucursal con la condición a buscar

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep, de 1993

BUSQUE EL PROYECTO DESEADO, OPRIMA ENTER CUANDO LO LOCALICE

NOM\_PRO

eXP, ATM'S REMOTOS (PLAN92)  
EXP, SISTEMAS LINEAS DE ESPERA  
INSTALACION NUEVOS SISTEMAS  
EXP, NVA,SUCURSAL BANCOMER 91  
EXP, NVA,SUCURSAL BANCOMER 92  
EXP, PLATAFORMA FASE III  
CRECIMIENTO NATURAL CCA  
CRECIMIENTO NATURAL SI-EMP.  
EXP, VENTANILLA

Elige : ↑ Seleccion : ↓

REG : 1/18

Si se requiere de alguna condición adicional  
seleccionarla

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep. de 1993

|                                      |           |          |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|-------------|
| ¿ Quiere alguna condición adicional? |           |          |             |
| Estatus                              | Rango     | División | C. Regional |
| Clase                                | Selección |          |             |

Aparece un mensaje en el que se indica el número de sucursales encontradas bajo las condiciones seleccionadas.

MODULO : " BUSQUEDAS ESPECIFICAS " Jueves 9 de Sep, de 1993

DETECTADAS TODAS LAS SUCURSALES CON CONDICION SOLICITADA  
LAS CUALES FUERON 18



Las sucursales aparecen en pantalla y pueden ser impresas si así se desea.

BASES GENERADAS CON CONDICION ESPECIFICA

| DIVISION | CEN_REC | PLAZA | DETALLE                  |
|----------|---------|-------|--------------------------|
| 2        | 26      | 296   | TAMPICO CD. VICTORIA     |
| 2        | 26      | 297   | TAMPICO CD. MADERO       |
| 2        | 31      | 3     | MONTERREY MADERO ORIENTE |
| 2        | 31      | 3     | MONTERREY RUIZ CORTINES  |
| 2        | 31      | 3     | MONTERREY SANTA CATARINA |
| 2        | 32      | 355   | TORREON CENTRO           |
| 3        | 3       | 21    | MEXICALI CENTRO          |
| 3        | 3       | 21    | MEXICALI SANCHEZ TABOADA |
| 3        | 36      | 485   | TIJUANA MESA DE OTAY     |
| 3        | 37      | 489   | CD. JUAREZ CENTRO        |

Esc : Terminar    ^[Re.Pag] : Inicio Base    [F4] : Detalles  
 Re.Pag : Dat. Ant.    [F5] : Imprime  
 Av.Pag : Dat. Sig.    [F2] : Ver Sucursal  
 ^[Av.Pag] : Fin Base    [F3] : Buscar

El módulo de gráficas presenta las siguientes opciones

MODULO DE: GRAFICAS

Martes 1 de Ene. de 1988

G R A F I C A S

PLAN DE PROTECCION  
COMPARATIVOS DE LAS DIVISIONES  
GLOBALIZACION

[Esc] : REGRESA

Elige : ↑↓

Seleccion : +]

Se muestran los resultados a graficar y cuando se haya terminado se debe volver al menú principal y llamar al graficador

MODULO DE: GRAFICAS

Martes 1 de Ene. de 1988

| ESTADISTICAS GENERALES  | % DE AVANCE |
|-------------------------|-------------|
| ALCANCE ----> 129       | 100.00%     |
| INSTALADAS ----> 8      | 8.00%       |
| NO INSTALADAS ----> 129 | 100.00%     |

¿ Desea GRAFICAR los resultados ?

Si

Elige : ↔ Selección : ←

En algunos casos se pedirá la abreviación de los nombres de las sucursales

**MODULO DE: GRAFICAS**

**Martes 1 de Ene. de 1988**

**FAVOR DE ABREVIAR LOS NOMBRES DE LAS SUCURSALES A LO MAS 5 C/U**

**NOMBRE**

~~GENA SEDE (BOULEVARD)~~  
MERCADO  
CENTRO  
BOSQUES  
QUIJOTE  
ASPI PISIS LAB

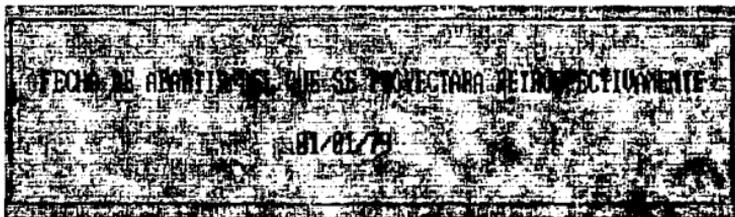
Esc : TERMINAR

Intro : EDITAR PARA CAMBIAR

En la opción de históricos se pide la fecha a partir de la cual se proyectarán resultados.

HISTORICOS

Martes 1 de Ene. de 1988



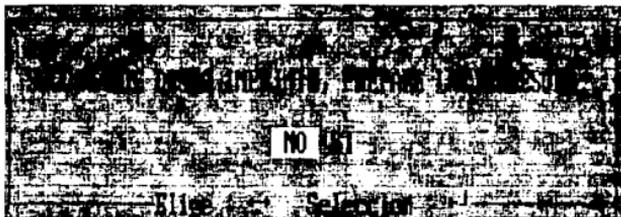
Aparece el histórico, con el estado de proyectos, el cual puede imprimirse si se desea.

| PROYECTO                         | 92 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 93 |   |   |   |   |  |      |
|----------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|--|------|
|                                  | E  | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E  | F | M | A | M |  | J    |
| 1 EXP. ATM'S REMOTOS (PLAN92)    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Pro. |
|                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Real |
| 2 EXP. SISTEMAS LINEAS DE ESPERA |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Pro. |
|                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Real |
| 3 INSTALACION NUEVOS SISTEMAS    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Pro. |
|                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Real |
| 4 EXP. NVA.SUCURSAL BANCOMER 91  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Pro. |
|                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Real |
| 5 EXP. NVA.SUCURSAL BANCOMER 92  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Pro. |
|                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |  | Real |

|              |             |
|--------------|-------------|
| █ ACTIVO     | █ TERMINADO |
| █ SUSPENDIDO | █ CANCELADO |

CONTINUA IMPRIME C.FECHA REGRESA AVANZA

En la opción de imprimir pueden digitarse uno o varios de los datos requeridos.



#### IV.3 PRUEBAS DE CAMPO Y AJUSTES AL SISTEMA

El sistema elaborado se proporcionó a diferentes personas que laboran en un área instaladora de sistemas. Del resultado de estas pruebas se obtuvieron las siguientes observaciones.

- Es de suma importancia el ambiente amigable que se le proporcione al usuario.
  
- El sistema debe tener un tiempo de respuesta estable
  
- Se detectaron algunos términos técnicos que no eran de manejo general a las personas que efectuaron las pruebas, ocasionando confusión en los mismos. Por lo cual se modificaron algunos menús.
  
- Se solicitó la facilidad de que en los reportes se pudieran seleccionar condiciones para que los mismos fueran variables.

- Se hizo hincapié en los susceptible de la información contenida en las bases de datos. Por lo cual se sugirió un módulo de seguridad más completo, para restringir en operación algunos de los usuarios.

- Se hizo hincapié en que los paquetes de interfase debían de ser ya conocidos para no retardar el tiempo de inicio de operación.

Las observaciones anteriores fueron analizadas e implementadas, para que esta nueva versión fuera nuevamente revisada.

## CONCLUSIONES

Dentro de las ventajas que ofrece esta herramienta, desde el punto de vista administrativo, es que facilita y hace más eficiente el trabajo de los gerentes de instalación, debido a que toda la información que manejan se organizó para que se utilizara como bases de datos. Esto proporciona un acceso inmediato a la información que se requiere, además de un ahorro en tiempo que puede dedicarse a la toma de decisiones, y que puede reflejarse directamente en la obtención de una obra a realizar.

El uso de esta herramienta proporciona ventajas tales como:

- Tiempo disponible para dedicarlo a un planteamiento inteligente y creador.
- Manejo de la información en medios magnéticos (diskette y disco duro) lo cual disminuye el volumen de la papelería a manejar.

- Transportabilidad. Puede trabajarse en equipos compatibles.
  
- Acceso rápido y directo a la información administrativa de una sucursal.
  
- Obtención de reportes de forma oportuna y confiable.
  
- Seguridad de información.
  
- Obtención de gráficas confiables.
  
- Distribución de información de forma rápida evitando medios tradicionales como valija o papelería.

Este sistema puede ser complementado con un módulo de seguimiento al plan operativo, que proporcione datos exactos de un proyecto, memorandos, minutas y datos administrativos relevantes.

## GLOSARIO

- Archivo.-** . Conjunto de registros relacionados, organizados de una manera específica.
- Batch.-** . Conjunto de datos a ser procesados.  
. Grupo de trabajos traídos al mismo tiempo para ser procesados.
- Base de datos.-** . Conjunto de datos, que a su vez pueden ser parte de otro conjunto, que se compone por lo menos de un archivo, y que es suficiente para un propósito dado o un sistema de procesamiento de datos establecido.  
. Una colección de datos fundamental para un sistema.  
. Colección relacionada de datos.
- Cinta.-** .Cinta con una superficie magnetizable por medio de un grabador magnético.
- Compilador.-** . Programa que traduce un programa

fuente en un programa ejecutable (programa objeto).

. Es un programa que decodifica instrucciones escritas como pseudocódigo en un programa de lenguaje de máquina a ser ejecutado después.

**Dato.-**

. Representación de hechos, conceptos e instrucciones de manera apropiada para comunicación, interpretación o procesamiento.

**Diskette.-**

. Plato circular cuya superficie es magnetizable y en la cual pueden ser grabados por medio de un grabador magnético.

**Intérprete.-**

. Programa que traduce y ejecuta cada instrucción de un lenguaje de alto nivel antes de pasar a la siguiente.

**Lenguaje.-** . Conjunto de caracteres, convenios y reglas que son usadas para representar una información convenida.

**Modelo.-** . Representación ideal, esquemática y simplificada de un objeto complejo o un conjunto de objetos, especialmente en cuanto a sus propiedades estructurales y funcionales, así como su comportamiento.

**Programa.-** .Secuencia de instrucciones apropiadas para procesarse en una computadora.

**Pseudocódigo.-** . Lenguaje artificial usado para describir algoritmos sin usar la sintaxis de algún lenguaje en particular.

**Restore.-** . Regresar un valor o una imagen original.  
. Regresar datos a donde estaban previamente, desde un medio de

almacenamiento intermedio.

**Sintaxis.-**

. Parte de la gramática que estudia la ordenación de las palabras y su relación en la oración, y la relación entre unas oraciones con otras.

## BIBLIOGRAFIA

1. "Clipper: Técnica, aplicaciones y rutinas de programación"

F. Marín Quiroz, A. Quiroz Casado

1988, primera edición

Macrobit Corporation

2. "Ingeniería de Software"

Fairley, Richard

Primera edición

Mc. Graw Hill

3. "Using Clipper"

Tiler, Edward

1991

QUE

4. "Data Base Management"

Gordon Everest

1986, Segunda edición

Mc. Graw Hill

5. "Diseño de Bases de Datos"

Wiedermold, Gio

Segunda edición

Mc. Graw Hill

6. "Análisis de sistemas de información"

Senn, James

1987

Mc. Graw Hill

7. "Dictionary of computing"

IBM

8. "Ingeniería del software"

Pressman, Roger

segunda edición

Mc. Graw Hill

9. "Elementos de Administración"

Koontz, Harold

tercera edición

Mc. Graw Hill

10. "Using Harvard Graphics"

Sagman, Stephen

1989

QUE

11. "Harvard Graphics 3"

Jones, Gerald

1993

Ventura Ediciones

12. "Clipper 5.0"

Thrun, Frank

1991

CompuTec

13. "Clipper 5"

Marín, Francisco

Segunda edición

Macrobot