

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS ESTADO DE MEXICO



SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

Trabajo de investigación que, para obtener el grado de
MAESTRA EN SISTEMAS DE INFORMACION
presentó Irma Angélica Tirado Juárez

Siendo integrado el jurado por:

M. en C. Ralf Eder Lange	Asesor y Sinodal
M. A. I. Ketty Lourdes Jaurégui Machuca	Secretaria
M. en C. Juan Manuel Calderón Cortés	Sinodal
M. en C. Luis Humberto Franco Cárdenas	Presidente

Diciembre de 1993

PREFACIO.

Los sistemas de información han tenido importantes repercusiones en las organizaciones de hoy en día. Puede esperarse que en los próximos años se produzca una mayor diversificación de las aplicaciones de los sistemas y un aumento en la toma de decisiones que de ellos se genera.

La ingeniería de información y las herramientas de cuarta generación impulsarán el desarrollo de nuevas aplicaciones y sistemas de información. En un futuro cercano los sistemas adquirirán mayor difusión e importancia.

Hoy en día, la empresa esta realizando proyectos de expansión, lo cual involucra un gran número de proyectos particulares dentro de su estructura funcional y organizacional. De todos éstos proyectos surge la necesidad de tener una estructura administrativa para la planeación, seguimiento y control de los mismos.

Este documento tiene como objetivo satisfacer los aspectos teóricos y prácticos para el desarrollo de un sistema de información dentro de un marco real en una empresa automotriz. Se espera que tenga utilidad para quien se interese en el desarrollo de un sistema de control de proyectos en proceso.

A través de éste sistema se pueden controlar y dar seguimiento a los presupuestos de los proyectos, desde la fase de preparación de la inversión, hasta el proceso de alta de los activos fijos y su afectación a la contabilidad de la empresa.

El contenido y la estructura básica del presente documento es la siguiente:

1. Introducción.
2. Marco teórico de sistemas de información.
3. Sistemas de información. De la teoría a la práctica.
4. Conclusiones.
5. Anexos.

En el capítulo 1 se proporciona una introducción general a los conceptos de análisis de sistemas y de bases de datos. Se explican las trayectorias que se han tenido en las metodologías de desarrollo.

El capítulo 2 describe el marco teórico de los sistemas de información. Se enfatizan las consideraciones que hay que tomar en cuenta para el desarrollo de un sistema. Se pone especial atención en las etapas que integran el ciclo de vida de los sistemas de información debido a su importancia en la aplicación práctica de los sistemas.

El capítulo 3 presenta el caso práctico objeto de éste documento. Se menciona la problemática que da origen al desarrollo del sistema. Se expone el modelo conceptual así como los resultados obtenidos en las etapas de análisis, diseño y construcción del sistema.

En el capítulo 4 se indican los retos que se tienen y los logros esperados en el proyecto.

Además de que los capítulos anteriores contienen diversas figuras ilustrativas, en el capítulo 5 se presentan algunos anexos que sirven de referencia al lector para conocer aspectos generales sobre la organización y el resultado del sistema que es objeto de éste documento.

SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

CONTENIDO

1. Introducción	1
1.1 Fundamentos de análisis de sistemas	1
1.2 Fundamentos de bases de datos	3
1.3 Antecedentes de las metodologías de desarrollo	8
2. Marco teórico de sistemas de información	13
2.1 Aspectos psicológicos y conductuales de los sistemas	13
2.2 Toma de decisiones y el valor de la información	18
2.3 Ciclo de vida de los sistemas de información	23
2.4 Ingeniería de información	34
2.5 Planeación y Análisis	53
2.6 Diseño y Construcción	57
3. Sistemas de información - De la teoría a la práctica	66
3.1 Análisis de la problemática de sistemas de información en una empresa automotriz	66
3.2 Modelo conceptual	69
3.3 Análisis del sistema	78
3.4 Diseño del sistema	87
3.5 Construcción del sistema	89
4. Conclusiones	90
5. Anexos	92
Anexo 1. Estructura organizacional de la empresa	93
Anexo 2. Plan de sistemas de la empresa	94
Anexo 3. Plan de desarrollo de aplicaciones de la empresa	96
Anexo 4. Programa de trabajo del proyecto	97
Anexo 5. Documentación de diagrama de contexto	98
Anexo 6. Documentación de diagrama de entidad-relación conceptual	99
Anexo 7. Descripción de la cobertura del sistema	101
Anexo 8. Documentación del diagrama de lógica de procesos	102

Anexo 9. Diagrama de flujo de datos generales	103
Anexo 10. Descripción de entidades	106
Anexo 11. Documentación del diccionario de datos	108
Anexo 12. Documentación del listado de relaciones sobre entidades	109
Anexo 13. Documentación de usuario	110
Referencias bibliográficas	113

Índice de figuras y tablas de información

Figuras

- 1.1 Costo de detección de errores en el ciclo de desarrollo
- 1.2 Ciclo actual de vida de un sistema
- 1.3 Ciclo de vida de un sistema basado en tecnología CASE
- 2.1 El proceso cognitivo
- 2.2 Proceso de toma de decisiones
- 2.3 Inversión de mano de obra de las fases de desarrollo del ciclo de vida de un sistema
- 2.4 Involucramiento de expertos en el ciclo de desarrollo
- 2.5 Control jerárquico del desarrollo de sistemas de información
- 2.6 Esqueleto de la ingeniería de información
- 2.7 Actividades de los sistemas de información
- 2.8 Etapas de la ingeniería de información
- 2.9 Ilustración de una enciclopedia
- 2.10 Resumen de tendencias de la ingeniería de información
- 2.11 Componentes del primer nivel de la pirámide
- 2.12 Relación de la tecnología de información con la planeación estratégica
- 2.13 Relación que existe en las diferentes etapas del sistema
- 2.14 Efectos de las herramientas automatizadas en las etapas del ciclo de vida de desarrollo
- 2.15 Engrane del ciclo de vida de desarrollo
- 3.1 Relación del sistema con otros sistemas
- 3.2 Diagrama de cobertura del sistema
- 3.3 Diagrama de contexto
- 3.4 Diagrama de entidad-relación conceptual
- 3.5 Diagrama de lógica de procesos
- 3.6 Diagrama de lógica de procesos
- 3.7 Matriz de entidad vs. función
- 3.8 Diagrama de entidad-relación de análisis

Tablas

- 2.1 Gastos relativos y requerimientos de tiempo de desarrollo de un sistema de información
- 2.2 Metas y beneficios de la ingeniería de información
- 2.3 Objetivos de la planeación estratégica de información

1. INTRODUCCION.

1.1 FUNDAMENTOS DE ANALISIS DE SISTEMAS [MUR86].

Conceptos sobre teoría general de sistemas.

Sistema: es un conjunto ordenado de elementos organizados e interactivos con un objetivo común; operando ya sea sobre datos, información, energía, materia; organismos dentro de un marco de tiempo para producir información, energía, materia, organismos.

Todo sistema tiene entradas, salidas y de acuerdo a los objetivos que pretende lograr y a su estructura ejecuta un proceso determinado.

Clasificación de los sistemas.

Naturales: todo aquel sistema cuyo origen sea la naturaleza.

Abiertos: aquel sistema que interactúa con su medio ambiente.

Cerrados: sistema que no interactúa con su medio ambiente.

Permanentes: aquel sistema que cuando menos perdura un lapso mayor que la operación que los humanos puedan tener de él.

Temporales: diseñados para durar por un período específico y después desaparecer.

Estacionarios: sus propiedades y operaciones pueden variar significativamente ó varían sólo en ciclos repetitivos.

No estacionarios: sus propiedades y operaciones no pueden variar.

Subsistemas: un sistema dentro de otro sistema.

Supersistemas: conjunto de sistemas.

Un sistema debe poseer:

- Variables: elementos cuyo valor es cambiante, se encuentran en las entradas de los sistemas, así mismo las salidas pueden ser variables.
- Parámetros: valores que determinan el estado de un sistema en un momento del tiempo.
- Componentes: partes de un sistema, estas partes a su vez tienen atributos (características específicas ó propiedades).
- Estructura: el conjunto de relaciones entre objetos y atributos de los objetos del sistema, el grado con el que los elementos del sistema trabajan en conjunto.
- Límites: este concepto hace posible el enfocar a un sistema específico dentro de una jerarquía de sistemas. Este límite puede existir física o conceptualmente.
- Procesos: el proceso total de un sistema será el resultado neto del total de las actividades en su conversión de entradas en salidas.
- Interfases: conexión entre dos sistemas, región de contacto o intersección.
- Entropía: el movimiento de un sistema hacia el desorden completo ó randomización.
- Homeóstasis: es la característica de un sistema abierto de regresar a un punto de estabilidad.
- Mismo fin/múltiple fin: el principio de mismo fin define que un sistema abierto puede empezar de cualquier estado inicial y seguir uno entre un número definido de caminos para llegar a un fin particular.

La definición del objetivo del sistema de información se puede resumir como: el pretender resolver necesidades de información de una unidad organizacional, un grupo de interés, una función, o un proceso; para la toma de decisiones o la continuidad de la operatividad de la unidad organizacional, grupo de interés, función o proceso.

Características operacionales de los sistemas de información.

Muchas de las características de los sistemas son importantes para diseñarlos, construirlos, mantenerlos en producción, hacer diagnósticos y evaluación de los mismos. Algunas de sus características son:

- ejecución de funciones básicas y subordinadas
- exactitud en la ejecución

- velocidad de ejecución
- costo
- confiabilidad
- adaptabilidad al medio ambiente
- mantenibilidad
- reemplazabilidad por modelos sucesivos
- seguridad y medidas en contra de falla
- capacidad de manufactura
- uso de materiales óptimos de acuerdo a la corrida
- simplificación, estandarización
- tamaño
- estilo y documentación
- compatibilidad
- facilidad de operación
- diseño balanceado de intercambios
- legalidad
- aspectos sociales.

1.2 FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS [KOR88].

Un sistema de manejo de bases de datos (DBMS), consiste en un conjunto de datos relacionados entre sí y un grupo de programas para tener acceso a esos datos. El conjunto de datos se conoce comúnmente como base de datos. Esta contiene información acerca de una empresa determinada. El objetivo primordial de un DBMS es crear un ambiente en el que sea posible guardar y recuperar información de la base de datos en forma conveniente y eficiente.

Los sistemas de bases de datos se diseñan para manejar grandes cantidades de información. El manejo de los datos incluye tanto la definición de las estructuras para el almacenamiento de la información como los mecanismos para el manejo de la misma. Además, el sistema de base de datos debe cuidar la seguridad de la información almacenada en la base de datos, tanto contra las caídas del sistema como contra los intentos de acceso no autorizado. Si los datos van a ser compartidos por varios usuarios, el sistema debe evitar la posibilidad de obtener información no autorizada.

Debido a la importancia que tiene la información en casi todas las organizaciones, la base de datos es un recurso valioso. Esto condujo al desarrollo de un gran número de conceptos y técnicas para manejar los datos en forma eficiente.

Las desventajas que se tienen en un sistema de procesamiento de archivos son:

- redundancia e inconsistencia de los datos

- dificultad para tener acceso a los datos
- aislamiento de los datos
- usuarios múltiples
- problemas de seguridad
- problemas de integridad.

Abstracción de información.

Uno de los objetivos principales de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios una visión de la información. Para ello es necesario definir niveles de abstracción en los que puede observarse a la base de datos:

- nivel físico: este es el nivel más bajo de abstracción, en el que se describen cómo se almacenan realmente los datos.
- nivel conceptual: este es el siguiente nivel más alto de abstracción, en el que se describe cuáles son los datos reales que están almacenados en la base de datos y qué relaciones existen entre los datos.
- nivel de vistas: este es el nivel de abstracción más alto, en el cual se describe solamente una parte de la base de datos.

Modelos de datos.

Para describir la estructura de una base de datos es necesario definir el concepto de modelo de datos. Este es un grupo de herramientas conceptuales para describir los datos, sus relaciones, su semántica y sus limitantes. Se han propuesto varios modelos de datos, los cuales pueden dividirse en tres grupos:

a) Modelos lógicos basados en objetos. Se utilizan para describir los datos en los niveles conceptual y de visión. Se caracterizan por el hecho de que permiten una estructuración bastante flexible y hacen posible especificar claramente las limitantes de los datos. Algunos de los modelos más conocidos son:

- modelo de entidad-relación
- modelo binario
- modelo semántico de datos
- modelo infológico.

El modelo de entidad-relación se basa en una percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades, y de las relaciones entre estos objetos. Una entidad es un objeto que existe y puede distinguirse de otros. Una entidad consiste en algo de lo cual se desea obtener ó recabar información (ejemplo: persona, casa, etcétera).

b) Modelos lógicos basados en registros. Se utilizan para describir los datos en los niveles conceptual y de visión. A diferencia de los anteriores, estos modelos sirven para especificar tanto la estructura lógica general de la base de datos como una descripción en un nivel más alto de la implantación. Nos permiten especificar en forma clara las limitantes de los datos. Los modelos que han tenido más aceptación son:

- modelo relacional: los datos y las relaciones entre los datos se representan por una serie de tablas (relaciones), cada una de las cuales tiene varios atributos con nombres únicos.

- modelo de red: los datos en este modelo se representan por medio de conjuntos de registros y las relaciones entre los datos se representan con ligas, que pueden considerarse como apuntadores. Los registros de la base de datos se organizan en forma de conjuntos de gráficas arbitrarias.

- modelo jerárquico: este modelo es similar al modelo de red en cuanto a que los datos y las relaciones entre los datos se representan por medio de registros y ligas respectivamente. El modelo jerárquico difiere del de red en que los registros están organizados como conjuntos de árboles en vez de gráficas arbitrarias.

c) Modelos físicos de los datos. Sirven para describir los datos en el nivel más bajo. A diferencia de los modelos lógicos de los datos, son muy pocos los modelos físicos utilizados. Algunos de los más conocidos son: el modelo unificador y la memoria de cuadros.

Los modelos físicos de los datos capturan aspectos de la implantación de los sistemas de base de datos.

Esquema de base de datos.

Las bases de datos cambian con el tiempo al insertar o eliminar información. El conjunto de información almacenado en la base de datos en cierto momento se denomina como una instancia en la base de datos. El diseño general de la base de datos se llama esquema de la base de datos.

La capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel sin afectar la definición del esquema en el nivel inmediato superior se denomina independencia de los

datos. Existen dos niveles de independencia: la física, que es la capacidad de modificar el esquema físico sin obligar a que se vuelvan a escribir los programas de aplicaciones y, la independencia lógica, que es la capacidad de modificar el esquema conceptual sin obligar a que se vuelvan a escribir los programas de aplicaciones.

Un esquema de base de datos se especifica por medio de una serie de definiciones que se expresan en un lenguaje especial llamado lenguaje de definición de datos (DDL). El resultado de la compilación de las proposiciones en DDL es un conjunto de tablas que se almacena en un archivo especial llamado diccionario (o directorio) de datos.

Un lenguaje de manejo de datos (DML) permite a los usuarios manejar ó tener acceso a los datos que esten organizados por medio del modelo apropiado. Existen básicamente dos tipos de DML:

- de procedimientos, necesitan que el usuario especifique cuáles datos quiere y cómo deben obtenerse,
- sin procedimientos, requieren que el usuario especifique cuáles datos quiere sin especificar cómo obtenerlos.

Administrador de base de datos.

Una de las razones principales para contar con sistemas de manejo de bases de datos es tener un control centralizado tanto de los datos como de los programas que tienen acceso a ellos. La persona que tiene este control centralizado sobre el sistema es el administrador de base de datos (DBA). Las funciones del administrador de base de datos son:

- Definición del esquema, es decir, la creación del esquema original de la base de datos.
- Definición de la estructura de almacenamiento y del método de acceso, es decir, la creación de las estructuras de almacenamiento y métodos de acceso apropiados.
- Modificación del esquema y de la organización física, ya sea la modificación del esquema de la base de datos ó de la descripción de la organización física del almacenamiento.
- Concesión de autorización para el acceso a los datos, es decir, conceder diferentes tipos de autorización para lectura y escritura a los datos a los distintos usuarios de la base de datos.
- Especificación de las limitantes de integridad, estas limitantes se conservan en una estructura especial del sistema que consulta el manejador de base de datos cada vez que se lleva a cabo una actualización en el sistema.

Usuarios de la base de datos.

Uno de los objetivos de la base de datos es crear un ambiente para la recuperación de información y para almacenar información nueva en la base de datos. Existen tres tipos diferentes de usuarios de un sistema de base de datos, y se distinguen por el modo en que ellos esperan interactuar con el sistema:

- Programadores de aplicaciones. Estos son profesionales en computación que interactúan con el sistema mediante llamadas en DML, las cuales están incluidas en un programa escrito en un lenguaje huésped. Estos programas se denominan programas de aplicaciones. Como ejemplo están los programas que generan los cheques de nómina.
- Usuarios casuales. Son usuarios complejos que interactúan con el sistema sin escribir programas. Escriben sus consultas en un lenguaje de consulta de base de datos. Cada consulta se maneja a través de un procesador de consultas.
- Usuarios especializados. Son usuarios complejos que escriben aplicaciones para la base de datos que no encajan en el marco tradicional de procesamiento de datos. Entre dichas aplicaciones se encuentran los sistemas de diseño ayudados por computadora.

Estructura general del sistema.

Un sistema de base de datos se divide en módulos que se encargan de una de las tareas del sistema general. Algunas de las funciones del sistema de base de datos pueden ser realizadas por el sistema operativo. En la mayor parte de los casos, el sistema operativo proporciona únicamente los servicios más elementales y la base de datos debe de partir de ese fundamento.

Un sistema de base de datos consiste de varios componentes funcionales, entre ellos se cuenta con:

- el manejador de archivos,
- el manejador de base de datos,
- el procesador de consultas,
- el precompilador de DML,
- el compilador de DDL.

Además, se requieren de varias estructuras de datos como parte de la implantación del sistema físico, las cuales incluyen:

- archivos de datos,
- diccionario de datos,
- índices.

1.3 ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGIAS DE DESARROLLO [MUR86].

El desarrollo de sistemas de información administrativos tiene su origen como un derivado del desarrollo de sistemas para la defensa, cuando se entiende que una máquina puede realizar complejas simulaciones de trayectorias de misiles balísticos, así como también ayudar a realizar cálculos financieros y estos en conjunto presentar una solución a las necesidades de una empresa.

La historia de las técnicas de desarrollo de sistemas se puede ver a continuación:

1960-1970. Programación estructurada, ya que hasta la fecha la programación de computadores se hacía en lenguajes de muy bajo nivel. Se intenta dar solución al problema de dar la información adecuada mediante la codificación de lógica fácil de entender y mantener.

1970-1977. Diseño estructurado, la solución parece ser que no solo hay que definir una buena lógica, sino que también hay que dar una forma al conjunto de programas que componen una aplicación (sistema de información), de esa forma, no solo el programa es fácilmente mantenible, sino que también la aplicación resultante lo sea (ejemplo Yourdon & Constantine).

1973-198x. Análisis estructurado, estudios (ejemplo J. Martin-Information System Manifesto, 1969) muestran que la mayoría de los errores no están ni en la programación, ni en el diseño, sino en la falta de entendimiento que el personal de sistemas tiene de los requerimientos de los usuarios. Así que se crean estándares para que los analistas puedan capturar esos requerimientos de una forma adecuada (ejemplo: Yourdon, Gane & Sarson, De Marco, etc.).

1977-1983. Metodologías de ciclo de vida. Varios autores definen conjuntos de métodos que buscan abarcar desde el análisis hasta la puesta en marcha de los sistemas. Esto tiene un problema, ya que no existen estándares definidos, no hay una forma de mantener toda la información relacionada y en sincronía y los resultados de una etapa no son fácilmente utilizados por las etapas subsecuentes (ejemplo: Stradis, EDM, NIAM, etc.).

1979-199X. Metodologías auxiliadas por herramientas. El poder del microprocesador y de las computadoras personales da la oportunidad de crear herramientas que permitan de una forma automatizada auxiliar al desarrollador de sistemas (tecnología CASE: Computer Aided Systems Engineering). Esto hace que se creen metodologías que aprovechen esta facilidad para tener un enfoque mucho más completo del desarrollo, desde la planeación de sistemas, hasta la puesta en producción de los mismos (ejemplo: ingeniería de información, CASE, etc.).

1968-199X. Métodos de planeación de sistemas. Estos métodos (cuyo padre virtual fue el B.S.P. de I.B.M.) surgen como una solución para la determinación de proyectos de sistemas a corto y largo plazo. Originalmente una derivación de las técnicas de planeación administrativa, han adoptado conceptos propios e inclusive auxiliados a nuevas técnicas de planeación en general (ejemplo: B.S.P., S.I.S.P., etc.).

En la figura 1.1 se aprecia el costo de detección de errores al no contar con una metodología de desarrollo.

La figura 1.2 muestra el ciclo actual de vida de un sistema.

El uso de metodologías de ciclo de vida auxiliadas por herramientas pretenden hacer que el ciclo de desarrollo se comporte como lo ilustra la figura 1.3. Esto es, desarrollar un trabajo global de planeación estratégica de sistemas, un mucho mayor esfuerzo de análisis, un diseño enfocado a la plataforma tecnológica que se tenga, la producción al mínimo del esfuerzo de construcción empleando herramientas de tipo cuarta generación, desarrollo de pruebas específicas y de volúmen y dando solamente el mantenimiento preventivo.

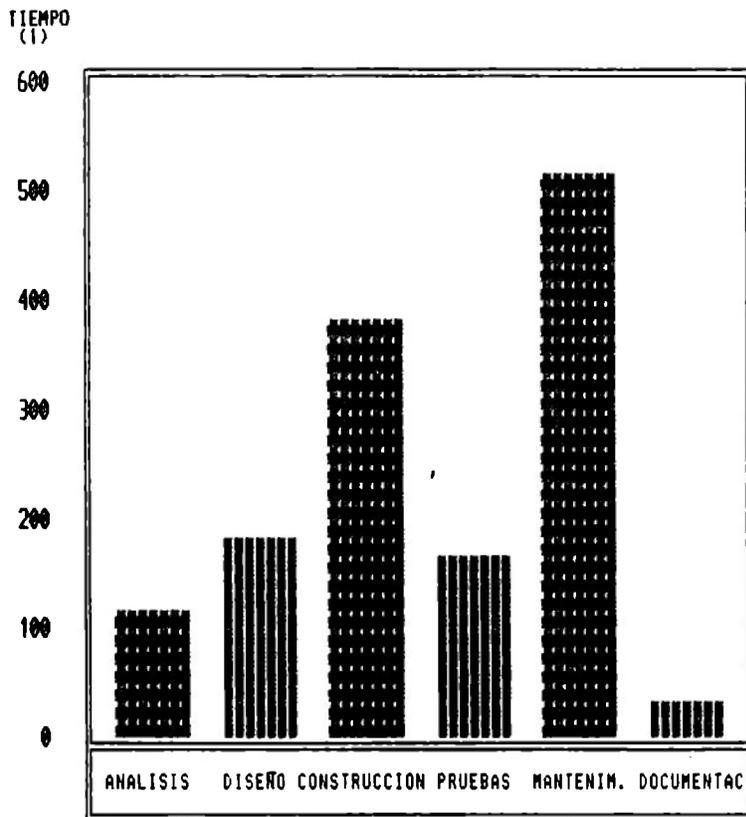
ETAPA	COSTO
PLANEACION	1 X
ANALISIS	5 X
DISEÑO	50 X
CONSTRUCCION	100 X
TRANSICION	500 X
PRODUCCION	1000 X

(UNIDADES MONETARIAS)

EL COSTO DE ENCONTRAR UNA FALLA EN UN SISTEMA AUMENTA EXPONENCIALMENTE DE ACUERDO AL TIEMPO TRANSCURRIDO EN EL DESARROLLO.

FIGURA 1.1

CICLO ACTUAL DE VIDA DE UN SISTEMA



(1) EL TIEMPO PUEDE REFERIRSE A DIAS, SEMANAS O MESES.
ESTE DEPENDERA DE LA MAGNITUD DE CADA PROYECTO.

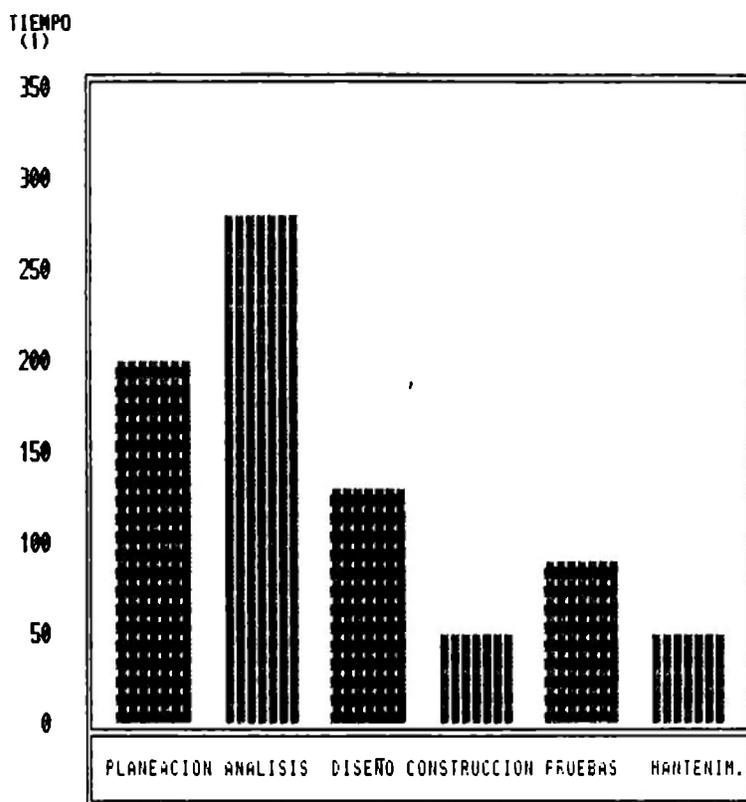
ESTA FORMA DE HACER SISTEMAS ES INPRODUCTIVA E INEFICIENTE.

- NO SATISFACE LA PROBLEMÁTICA DEL NEGOCIO EN GENERAL.
- NO PERMITE RECOPIRAR REQUERIMIENTOS.
- NO ES UN CICLO DE INTEGRACION DE SISTEMAS.
- LOS RECURSOS NO ESTAN ADECUADAMENTE ASIGNADOS.
- TOMA DEMASIADO TIEMPO.
- NO DEJA EVIDENCIA DEL TRABAJO.
- LOS RESULTADOS DE UNA ETAPA NO SON APROVECHADOS EN OTRA.

DE AHÍ QUE SEA NECESARIO ENCONTRAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.

FIGURA 1.2

CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA BASADO EN TECNOLOGIA * CASE *



(1) EL TIEMPO PUEDE REFERIRSE A DIAS, SEMANAS O MESES.
ESTE DEPENDERA DE LA MAGNITUD DE CADA PROYECTO.

FIGURA 1.3

2. MARCO TEORICO DE SISTEMAS DE INFORMACION.

2.1 ASPECTOS PSICOLOGICOS Y CONDUCTUALES DE LOS SISTEMAS. [AHI86].

La reacción humana a la información esta afectada por la forma en que la información penetra a través del mecanismo cognitivo del ser humano. Podemos no hacer caso ó no entender la importancia de los datos porque deja de atraer nuestra atención, desde el momento en que tiene que competir con un número infinito de estímulos externos alrededor de nosotros.

En las organizaciones, los sistemas de información pueden fracasar debido a que han sido implementados en un ambiente con un clima psicológico desinteresado.

Así, es esencial para los usuarios de sistemas de información, gerentes, implementadores y operadores estar familiarizados con algunos aspectos psicológicos y conductuales relacionados a los sistemas de información.

Entender la conducta humana es un prerequisite para el diseño e implementación exitosa de todos los sistemas de información. La conducta humana juega un papel importante en tres niveles diferentes de relaciones persona-información:

1. El nivel macro del ambiente de los sistemas de información. Los sistemas están implementados en un ente vivo, por ejemplo, una organización ó un departamento, el cual posee relaciones internas, políticas, hábitos, autoridad y clima laboral.
2. El nivel individual de asimilación de datos. Los seres humanos están continuamente expuestos a un gran número de estímulos. Un mejor entendimiento del proceso de información humana incrementa la utilidad de los sistemas de información.
3. El nivel micro de las decisiones programadas. Decisiones que fueron hechas en el pasado por gente en un nivel bajo de la jerarquía organizacional, actualmente son realizadas en su mayoría por programas de computadora.

Proceso humano de información.

La gente absorbe y procesa información a través de un mecanismo complejo y no entendido en su totalidad que se llama proceso cognitivo.

En la figura 2.1 se describe la ruta hecha por una señal hasta que esta es percibida [AHI86].

Un requisito para cualquier percepción humana es poner atención. El estar atento nos permite detectar e identificar un estímulo de tal forma que podamos transmitir el mensaje posteriormente. La localización del proceso posterior es la memoria inmediata, en la cual la información es retenida sólo por unos segundos. El análisis principal de la información es ejecutado en la memoria futura, donde esta es clasificada, almacenada y analizada, quizás provocando una decisión para reaccionar.

Bases en el proceso cognitivo.

Esta muy claro que las gentes tratan de procesar información de la forma más eficiente. De cualquier forma, podemos terminar con una percepción errónea. Algunas de las bases generales en el proceso cognitivo son:

1. Confusión, en las primeras declaraciones de reconocimiento tendemos a confundir los símbolos que visualmente son similares.
2. Ambigüedad, tendemos a interpretar los datos dentro de un contexto más amplio y no en un estilo discreto.
3. Información excesiva, la capacidad limitada de la memoria inmediata se trunca.
4. Filtro, desde el momento en que no somos capaces de absorber todos los estímulos que nos rodean, filtramos sólo las señales que preconcebimos con valor.
5. Estadísticas basadas, la preconcepción de la gente ó las preferencias personales tienden a causar datos estadísticos falsos.
6. Síntomas de confianza en uno mismo. La investigación científica prueba que la presentación de datos comprimidos, no degrada la toma de decisiones, con tal de que los datos significativos no se omitan.

EL PROCESO COGNITIVO

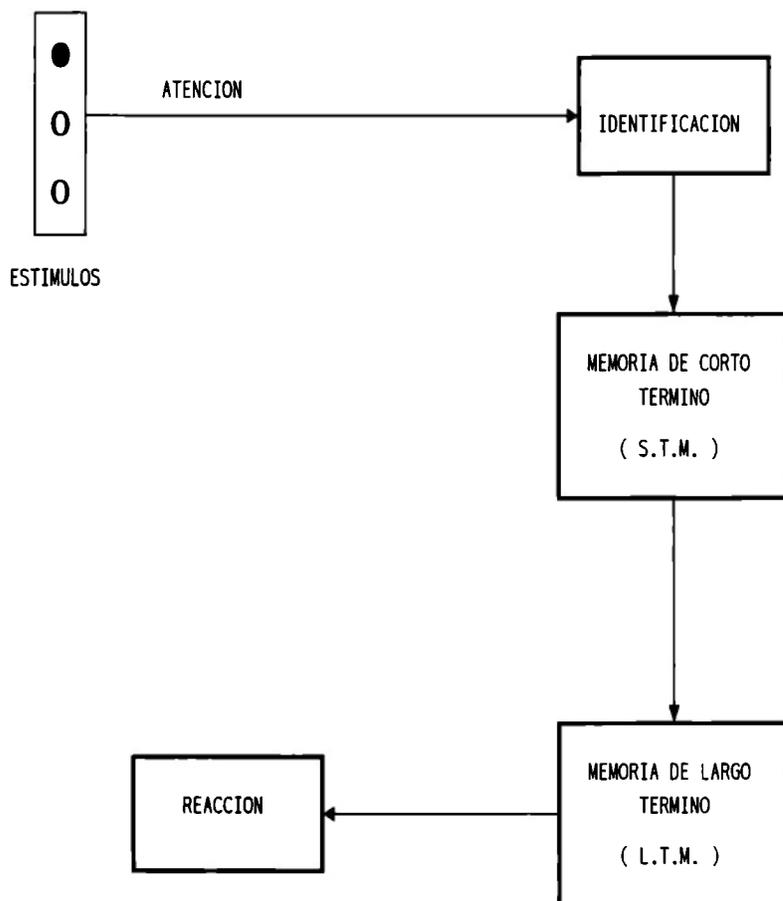


FIGURA 2.1

El proceso cognitivo y los sistemas de información.

El viaje a través del proceso cognitivo intentó establecer un antecedente apropiado para el entendimiento del impacto del proceso en el diseño y uso de los sistemas de información. Muchos sistemas de información son descartados no por tecnología inadecuada, sino por que ellos dejan de considerar los factores conductuales de sus usuarios, particularmente cuando estos factores chocan con las preconcepciones de eficiencia de los sistemas de información expertos. Por lo tanto, un sistema eficiente no óptimo, ampliamente usado, es más efectivo que uno elegante sin uso.

La investigación psicológica indica que la gente difiere en cómo ellos juntan y procesan datos, puesto que tienen diferentes estilos de enfocar a los datos y solucionar los problemas. Cuando reúnen datos, la gente tiende a ser preceptiva o receptiva. Para analizar datos y solucionar problemas, la gente tiende a ser analítica o intuitiva.

En el nivel de la gente, no defendemos el diseño de sistemas diversos por varios individuos. Más bien, recomendamos que los sistemas mantengan suficiente flexibilidad para satisfacer a la gente con estilos cognitivos diferentes. Esto podría implicar que los sistemas deberían incluir muchas características opcionales que puedan ser activadas sobre una solicitud.

El clima psicológico.

El clima psicológico afecta los sistemas de información en todas las etapas de su ciclo de vida. Esto puede provocar iniciativa para desarrollar un sistema nuevo, pero también puede matar nuevas ideas. Esto afecta el nivel de cooperación lograda de los usuarios mientras los sistemas son desarrollados. Genera recepción u oposición durante la implementación. Regula la frecuencia de uso, y por lo tanto, el éxito de los sistemas después de que han sido instalados. El entendimiento y trato apropiado de los climas psicológicos son vitales, por consiguiente, los sistemas de información son de utilidad.

Los climas psicológicos generan interacciones continuas entre los grupos involucrados en la progresión o regresión de los sistemas de información en una organización. Los tres grupos principales involucrados son: los usuarios, gerentes y profesionistas de sistemas de información. Otros grupos importantes relacionados son los clientes y vendedores de proceso de datos.

Resistencia al cambio.

La resistencia al cambio es un factor dominante en casi todas las implementaciones de sistemas de información. La resistencia moderada es revelada en renuencia a cooperar, ocultando información clave y manteniendo privacidad en sistemas paralelos. La resistencia extrema puede evocar rechazo completo de un sistema ó igualmente sabotaje.

La resistencia al cambio es un fenómeno típico no sólo para los sistemas de información. Es reconocido en cualquier situación en la que un proceso innovado es introducido a un grupo de individuos. De cualquier forma el avance rápido de los sistemas computarizados ha incrementado la intensidad del problema en esta área.

La introducción de sistemas nuevos molesta a las gentes y grupos por las siguientes razones:

1. Reemplaza las funciones actuales, y por lo tanto, causa la eliminación de algunas posiciones.
2. Estimula cambios en la estructura organizacional, y como consecuencia, en el poder y autoridad.
3. Modifica los procedimientos actuales, y por tanto, genera confusión e inseguridad.
4. Requiere el establecimiento de actividades más estructuradas, y por consiguiente, reduce el prestigio de las "estrellas" de los sistemas manuales.

Una investigación sociológica indica que el proceso de cambio en la gente y en los grupos consiste de las siguientes etapas:

1. Desbloquear: desordenar el equilibrio actual y, consecuentemente, introducir la necesidad del cambio.
2. Mover: presentar nuevas direcciones y conducir al proceso de aprendizaje hasta que el material esté totalmente asimilado.
3. Rebloquear: integrar el cambio con patrones conductuales existentes para recrear un todo, una entidad natural.

La resistencia al cambio puede ser suavizada por una ó más de las siguientes tácticas:

1. Explicar las deficiencias observadas actualmente.
2. Explicar que tan mal sería continuar con esos resultados si los cambios propuestos no se adoptaran.

3. Elaborar material concreto de los beneficios de los cambios propuestos (para la gente como para los grupos considerados como un todo).

El involucramiento de los usuarios durante el diseño del sistema, junto con una capacitación apropiada, probablemente reducirá la resistencia al cambio.

2.2. TOMA DE DECISIONES Y EL VALOR DE LA INFORMACION [AHI86].

Nuestra vida consiste de decisiones continuas. La importancia de las decisiones varía dependiendo del tiempo, la situación, y las personas que las toman. De cualquier forma, todas nuestras decisiones están basadas en nuestro mejor conocimiento al momento de tomarlas, y nuestro conocimiento esta revisado continuamente por información. Así que la información debe ser evaluada de acuerdo a las decisiones que la soportan.

El modelo de A. Simon.

H. A. Simon es considerado como pionero en el desarrollo de modelos de toma de decisiones. Su modelo básico describe la toma de decisiones como un proceso de tres etapas:

1. Inteligencia: identificación del problema y colección de datos.
2. Diseño: planeación de soluciones alternas.
3. Elección: selección de una solución y monitorear su aplicación.

La figura 2.2 muestra el proceso de la toma de decisiones [AHI86].

Inteligencia.

Antes de tomar una decisión, hay que estar consciente de la necesidad de tomar la decisión. Hay dos tipos de razones que pueden provocar el proceso de toma de decisiones: la detección del problema ó la búsqueda de la oportunidad.

Esta etapa incluye la colección, clasificación, proceso y presentación de los datos necesarios para preparar el panorama informativo de las etapas posteriores del proceso de toma de decisiones.

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES :

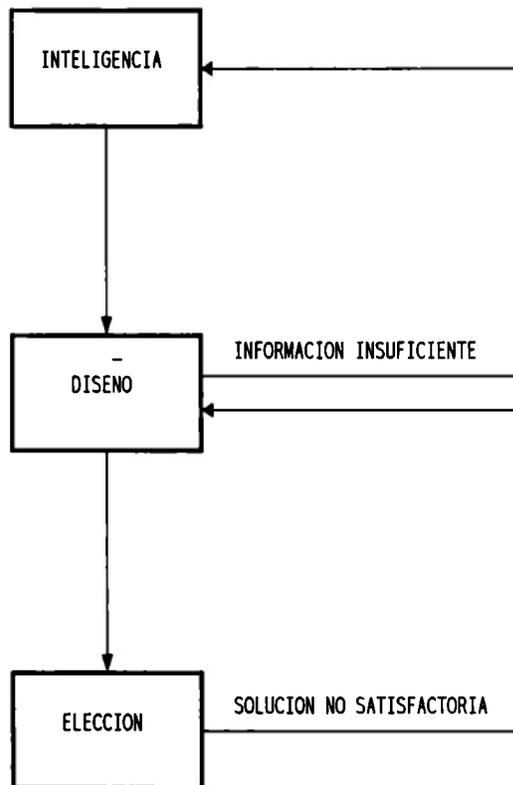


FIGURA 2.2

Diseño.

En esta etapa se bosquejan posibles soluciones alternas, cada una de las cuales involucra un conjunto de acciones a ser tomadas. Generalmente usan técnicas cuantitativas y herramientas de diseño. Los datos recolectados en la etapa previa son usados como estadísticas y modelos para pronosticar los resultados posibles de cada alternativa.

Los factores tecnológicos y de tiempo juegan un papel importante.

Elección.

En esta etapa el que va a tomar la decisión se enfrenta con varias alternativas. Una debe ser seleccionada, la cual se convierte en la decisión formal y consecuentemente genera acciones a ser tomadas. Hay muchas dificultades, las cuales provocan que la elección sea compleja, como son:

- multipreferencia,
- inseguridad,
- conflicto de intereses,
- control,
- toma de decisiones en equipo.

Es obvio que los requerimientos de información varían de acuerdo al tipo de decisiones a ser apoyadas por un sistema de información.

El valor de la información.

La información tiene un gran impacto en la toma de decisiones. Por consiguiente, cualquier intento para estimar el valor de la información estaría ligado completamente a la decisión apoyada por la información. Es decir, la información no tiene un valor universal absoluto. Su valor está relacionado a quién la usa, cuándo la usa, y en qué situación es usada.

El problema se vuelve más complicado, debido a que el valor de la información por sí misma no está definida, y a que la cantidad de información es difícilmente cuantificada.

El valor normativo de la información.

Este concepto ha sido desarrollado en su mayoría por economistas y estadísticos y está basado en una teoría de decisión. La premisa básica es que nosotros siempre tenemos un conocimiento preliminar acerca de la ocurrencia de los eventos los cuales son

BIBLIOTECA



relevantes para nuestras decisiones. Este conocimiento está reflejado por una probabilidad a priori de la ocurrencia que asignamos a cada evento.

El valor realístico de la información.

Reconocemos que la información apoya las decisiones, las decisiones provocan acciones y las acciones afectan los logros de los usuarios de información. Es una deducción lógica que al cuantificar las diferencias en el logro, podemos rastrear el impacto de la información, procurando que la medida sea cuidadosamente ejecutada, las relaciones entre las variables estén bien definidas, y los efectos posibles de factores irrelevantes estén aislados. El término común para el logro es desempeño, y la diferencia cuantificada en desempeño debido a factores informativos es llamado el valor realístico de la información.

El uso del desempeño como requisito para el valor de la información ofrece una ventaja significativa. Otra ventaja es la medida de las variables, en especial la salida. El valor realístico es una buena medida, ya que considera los factores humanos relativos a la percepción y las preferencias tanto como las características técnicas del sistema de información.

El valor subjetivo de la información.

La mayoría de los sistemas de información, en particular los que apoyan a la gerencia media y alta, sustentan las decisiones en las cuales los eventos no están definidos estrictamente, las probabilidades no son obtenidas, el proceso de toma de decisiones no está claro, y los resultados son escalados por dimensiones múltiples e incomparables. En tales casos podemos intentar ejecutar un análisis multiatributos, ó derivar un valor subjetivo de todo.

El valor subjetivo refleja la impresión comprendida de la gente para la información.

Atributos de los sistemas de información.

La premisa básica es que la calidad de un sistema de información está afectada por sus características principales (atributos). Por tanto, deberíamos distinguir entre los sistemas, sería mejor referirse a los conjuntos de atributos representativos que a un sistema como un todo.

Las categorías principales de los atributos de los sistemas de información son las siguientes:

1. Oportunidad. Esta clase de atributo esta relacionado al factor tiempo en la actualización y recuperación de información.

2. Contenido. Esta relacionado al significado de la información para los que toman las decisiones. Algunos de estos atributos son:

- seguridad
- relevancia
- comprensión
- redundancia
- nivel de detalle.

3. Formato. El formato de la información reportada tiene muchos atributos posibles. Algunos de estos atributos son:

- el medio por el cual es proporcionado el reporte
- clasificación
- diseño gráfico.

4. Costo. Tenemos que incorporar el costo de cada alternativa del sistema.

Beneficios de los sistemas de información.

En algunos casos preferimos estimar el impacto de los sistemas de información, más que ó en adición a, realizar un análisis de los atributos. Si podemos medir los beneficios y relacionarlos a un costo, estaremos en una posición de decidir si tiene valor ó no el desarrollar un sistema.

Beneficios tangibles:

- a) reducción en los niveles de inventario
- b) reducción en la línea de crédito
- c) reducción en horas-hombre
- d) incremento en ventas
- e) reducción en los costos de mantenimiento.

Beneficios intangibles:

Los beneficios de los sistemas de información para la gerencia de nivel medio y alto son poco tangibles. Por lo general estamos involucrados con argumentos tales como:

- a) mejorar los procesos de toma de decisiones
- b) ampliar los horizontes de planeación
- c) extender las bases de información para la toma de decisiones
- d) facilitar la integración de datos.

Generalmente encontramos que los sistemas propuestos ofrecen beneficios tangibles e intangibles. En estos casos primero consideramos los beneficios tangibles y después usamos los beneficios intangibles para apoyo complementario.

2.3 CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION [AHI86].

Introducción.

La organización establece la estrategia y política para el desarrollo y uso de los sistemas de información. Esto termina con la creación de un plan maestro que lista las prioridades para el desarrollo de sistemas ó aplicaciones.

Comentaremos las fases de desarrollo a través de las cuales debe pasar cualquier sistema. Estas fases son partes del ciclo de vida empezando de un requerimiento inicial de información, considerando el diseño, desarrollo y operación del sistema, hasta la terminación del sistema, mismo que activa el ciclo de vida de un sistema nuevo.

La idea principal relativa al ciclo de vida es que el desarrollo y operación de cualquier sistema puede evolucionar a través de un proceso lógico y consistente sin prescindir de ningún paso.

Las cuatro fases principales del ciclo de vida son: definición, construcción, implantación y operación. Cada fase produce sus documentos correspondientes. Generalmente, la revisión y producción de estos documentos forman las etapas para determinar la culminación de una fase.

Un requisito es que la gente involucrada en cada fase debe poseer alguna previsión de la siguiente fase para saber si su trabajo está correcto y completo.

Existen muchas descripciones de las fases ó pasos involucrados en el ciclo de vida de un sistema de información. Todas inician con la determinación de lo que el sistema hará, van a través de las fases de diseño, implantación y operación del sistema y terminan con obsolescencia.

Razones para un ciclo de vida finito.

El ciclo de vida de un sistema de información inicia y termina con el reconocimiento de que las necesidades de información no estan siendo satisfechas debido a los sistemas de información existentes. Entre el inicio y el fin, estan las fases del diseño del sistema para empalmarse con necesidades reconocidas, construyendo el sistema y operando el sistema hasta que este se convierte en obsoleto.

Las ocho características básicas de un sistema son: objetivo, ambiente, límites, restricciones, entrada, salida, componentes del sistema, e interrelaciones entre los

componentes. Estas características son constantemente afectadas a través de la vida del sistema, hasta un mayor ó menor grado. El resultado es que la efectividad o eficiencia de un sistema es reducida, requiriendo invertir en modificaciones. Finalmente el costo de modificar el sistema no garantiza que los beneficios sean alcanzados y la organización decide reemplazar el sistema actual.

Los factores humanos que pueden afectar las características del sistema son:

1. Incremento en los volúmenes de entrada.
2. Ventajas en la tecnología.
3. Cambios en otros sistemas relacionados.
4. Cambios en el ambiente.
5. Cambios en las expectativas y requerimientos de los usuarios.

Algunos de los eventos anteriores pueden ser concurrentes. Es común que se incrementen los volúmenes de datos por la adopción de una nueva tecnología o que una nueva tecnología provoque nuevos requerimientos de usuario. Los sistemas de información están evolucionando constantemente. Cuando los cambios son menores los referimos como actividades de mantenimiento. Cuando el cambio es mayor, conduce a un reemplazo del sistema actual.

Las diferentes fases del ciclo de vida requieren de varias gentes de la organización. En el proceso de desarrollo muchos elementos de la organización participan, representando diferentes estatus y antecedentes profesionales y gerenciales. Esto incluye usuarios de aplicaciones específicas, gerentes y varios implementadores.

Los problemas comunes en el desarrollo de sistemas de información son:

- a) La inversión en el desarrollo y operación es mayor que la planeada.
- b) El tiempo para desarrollo es muy largo.
- c) Los implementadores de los sistemas no encajan con el horario planeado.
- d) Los requerimientos básicos de información no son proporcionados por los sistemas desarrollados.
- e) La instalación requiere mayor esfuerzo y experiencia.
- f) Los resultados de los sistemas instalados no son reales.
- g) Los beneficios esperados de los sistemas no son logrados.

Los problemas reportados son causados generalmente por las siguientes razones:

- a) El alcance del sistema de información a ser desarrollado es muy ambicioso.
- b) Durante el desarrollo el alcance es reducido, así que los beneficios considerados del sistema son menores que los esperados.
- c) Tiempo insuficiente dedicado a la fase de definición, resultando en especificaciones incompletas.
- d) No hay un machote comprensible y consistente para controlar el proceso de desarrollo.
- e) La gerencia y los usuarios futuros del sistema no están involucrados en el proceso de desarrollo.

Para eliminar los problemas encontrados, deberán tomarse los siguientes pasos:

- a) Estructurar el proceso de desarrollo de sistemas de información.
- b) Establecer puntos de control bien definidos a través del proceso y procedimientos claros para las actividades a ser ejecutadas en tales puntos.

Fases del ciclo de vida de los sistemas de información.

El ciclo de vida refleja el proceso de desarrollo y operación del sistema y considera los siguientes puntos:

1. Características ambientales que afectan el ciclo de vida:

- a) Ventajas rápidas en las tecnologías de software y hardware que afectan la justificación económica de los sistemas de información computarizados.
- b) Un tiempo largo es necesario para desarrollar los sistemas, siendo que los sistemas actuales son más complejos y más grandes que los sistemas anteriores.
- c) Cuando las decisiones para desarrollar un sistema son hechas, los que toman las decisiones no pueden comprender en su totalidad la naturaleza del sistema para el cual ellos comprometerán recursos considerables.
- d) La cantidad de recursos necesarios para el desarrollo y operación de los sistemas de información es incrementada con el tiempo.

- e) El suministro de personal experto requerido para el desarrollo y operación del sistema de información esta dejando atrás la demanda de calidad y cantidad.
- f) Hay dificultades en comunicación entre los desarrolladores de sistemas y los usuarios. Estas dificultades aparecen en la determinación de requerimientos de información, durante el proceso de desarrollo y durante la operación de los sistemas.

2. Principios básicos para el ciclo de vida del sistema de información:

- a) Desarrollar un sistema nuevo requiere inversión de recursos, los cuales deberían estar justificados, como cualquier otro proyecto de capital.
- b) Todo sistema de información debe tener medidas cuantitativas de su efectividad.
- c) El sistema está siendo desarrollado para un usuario. Esto implica que el usuario debería estar involucrado activamente en el proceso de desarrollo. La justificación económica del proyecto es la responsabilidad del usuario. Las especificaciones lógicas del proyecto deben ser aprobadas por el usuario antes de la fase de construcción. El usuario es responsable de la implantación del sistema en su unidad organizacional. Los procedimientos para usar el sistema deben ser aprobados por el usuario antes de ser difundidos; esto puede ser hecho por la participación activa del usuario en el desarrollo del procedimiento.
- d) Desde que el proceso de desarrollo de un sistema de información está consumiendo tiempo y adquiriendo complejidad, debe ser particionado en segmentos controlados.

El ciclo de vida de un sistema de información está compuesto de cuatro fases principales:

- Definición
- Construcción
- Implantación
- Operación.

Las tres primeras fases pertenecen al proceso de desarrollo y la cuarta al proceso de operación y mantenimiento.

- e) Los responsables no deberían titubear en parar el desarrollo de un sistema si la situación amerita esa decisión. Tal decisión debería ser tomada preferentemente durante la fase de definición, mientras la inversión es relativamente poca. La figura 2.3 proporciona una idea de la inversión en mano de obra de las fases de desarrollo del ciclo de vida de un sistema [AHI86].

INVERSION EN MANO DE OBRA DE LAS FASES DE DESARROLLO EN EL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA :

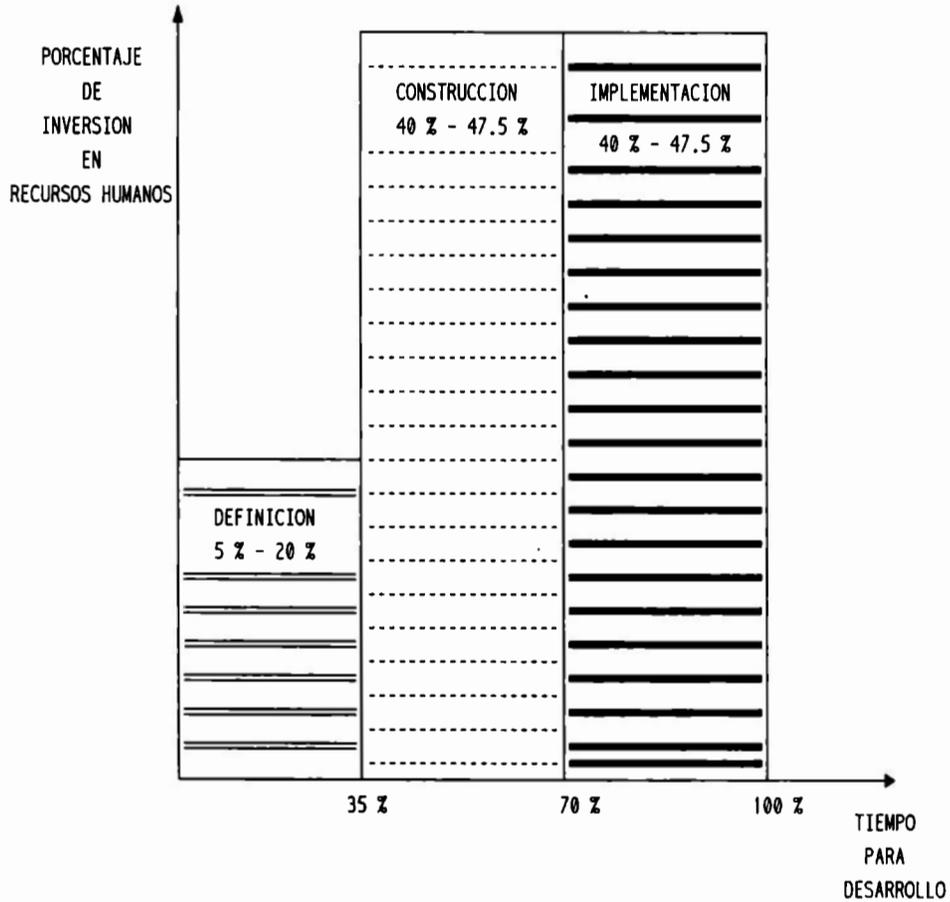


FIGURA 2.3

Una ventaja de parar el ciclo de vida en la fase de definición evita los siguientes riesgos:

- el sistema puede ser un sistema erróneo
- el sistema puede ser injustificable técnicamente
- el sistema puede ser injustificable organizacionalmente.

La fase de definición, la cual es la menos estructurada de las fases de desarrollo, y la que involucra el trabajo más creativo, debería ser asignada al personal más calificado. Debido a que es la fase más barata, debería dedicársele suficiente tiempo para eliminar todos los riesgos posibles.

f) La participación activa de la gerencia de la organización en el ciclo de vida debe ser principalmente en la fase de definición.

g) El desarrollo de un sistema de información es un proceso iterativo. El proceso top-down empieza con una perspectiva macro del sistema y progresa a componentes micros. Es natural encontrar durante la ejecución de actividades posteriores, que existe incompatibilidad entre las actividades detalladas y la definición completa del sistema.

h) Varias alternativas deberían ser investigadas cuando se está desarrollando el sistema de información.

i) Debido a que el sistema de información es una entidad intangible, la única forma de evaluar y controlar sus productos es a través de su documentación.

j) Hay varios tipos de documentación. Cada tipo tiene una misión única, estructura y lenguaje. Cada actividad en el proceso de desarrollo produce su propia documentación.

k) La documentación no sólo sirve como una herramienta de control pasivo ó herramienta de comunicación. Estándares de documentación son usados para estructurar el proceso de desarrollo. Estos estándares sirven como "checklist" para los desarrolladores de sistemas y les permiten tener sus actividades con un patrón uniforme y bien definido.

l) Muchas personas toman parte en el proceso de desarrollo. Varios grupos deben ser formados para facilitar el trabajo de equipo.

m) El proceso de desarrollo del sistema involucra un elemento considerable de creatividad, mismo que suministra la dificultad de la planeación. Segmentar el proceso en pasos y considerar un tiempo razonable para cada paso facilitará la planeación más que ver el proceso como un todo.

n) La fase de construcción del sistema produce programas de computadora y procedimientos de usuario.

- o) La conversión del sistema actual al nuevo constituye un sistema por sí mismo, el cual requiere planeación y control, escribir programas y procedimientos, probar y capacitar.
- p) Deben ser consideradas las necesidades y capacidades de los usuarios y de las unidades organizacionales que operarán y mantendrán los sistemas de información.
- q) El desarrollo de un sistema de información está sujeto a las reglas conocidas de reducir el retorno marginal.

3. Actividades e instrumentos del ciclo de vida de los sistemas.

Cada fase de desarrollo esta contenida como una pieza de trabajo. Un proyecto no puede seguir a la siguiente fase de desarrollo hasta que se completen satisfactoriamente las actividades preliminares. Si el problema ocurre en una fase, el trabajo puede ser restaurado en la fase sin necesidad de regresar a las fases previas.

Todos los proyectos de sistemas de información deberán ser controlados por un gerente capacitado. El ciclo de vida debería tener puntos de chequeo predefinidos, en los cuales la gerencia, usuarios, implantadores y expertos técnicos revisen y evalúen formalmente el progreso del proyecto. Cada punto de control representa una decisión a tomar.

Los tiempos lógicos para las revisiones son al final de cada fase del proyecto. Dividir el proceso de desarrollo en fases y actividades permite tener control del proceso, delegar responsabilidades a gente experta, ejecución óptima de actividades requeridas, y hacer una evaluación económica del sistema desarrollado.

El ciclo de vida.

El ciclo de vida de un sistema de información contiene las siguientes fases y actividades:

1. Fase de definición
 - a) Análisis preliminar
 - b) Estudio de factibilidad
 - c) Análisis de información
 - d) Diseño del sistema
2. Fase de construcción
 - e) Programación

- f) Desarrollo de procedimientos
- 3. Fase de implementación
 - g) Conversión
- 4. Fase de operación
 - h) Operación y mantenimiento
 - i) Auditoría posterior
 - j) Terminación.

La tabla 2.1 presenta una distribución típica de gastos y el tiempo requerido para asociarla a su desarrollo.

Análisis preliminar.

El análisis preliminar es conducido antes de que el sistema de información sea diseñado e implementado. Este puede ser provocado por cualquiera de los pasos de iniciación. La tarea principal de esta actividad es la colección de datos necesarios para definir las metas, alcances, límites y especificaciones del sistema propuesto. El resultado de esta actividad contiene lo siguiente:

- definición del problema
- requerimientos de información resultantes del problema
- destinos de información
- frecuencia de la información requerida
- volúmen y fuentes de transacciones a ser procesadas por el sistema
- alcances y límites del sistema de información.

Estudio de factibilidad.

El propósito principal de este estudio es establecer si el proyecto debería ser hecho y cómo hacerlo, si se justifica. Debería ser ejecutado por el usuario y por el analista de información y revisado por el gerente. El reporte del estudio de factibilidad debería cubrir todas las alternativas consideradas, las razones para recomendar una alternativa y la metodología para la implantación exitosa.

Análisis de información.

Esta actividad es llamada algunas veces como fase de diseño lógico (ó conceptual). El analista de información define las especificaciones funcionales del sistema propuesto que son necesarias para armonizar con los requerimientos y restricciones definidas en las actividades previas.

Generalmente contiene tres partes:

- 1) análisis del sistema actual, en el cual el énfasis es en qué hace el sistema,

GASTOS RELATIVOS Y REQUERIMIENTOS DE TIEMPO DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION

FASE	CONSUMO %	TIEMPO %
ANALISIS PRELIMINAR.	2	5
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.	1	5
ANALISIS DE LA INFORMACION.	10	15
DISEÑO DEL SISTEMA.	8	10
CONSTRUCCION.	40	35
IMPLANTACION.	39	30
	<u>100</u>	<u>100</u>

TABLA 2.1

- 2) determinación de los requerimientos de información, en el cual el énfasis está en porqué no pueden ser proporcionados eficientemente por el sistema actual,
- 3) diseño conceptual del nuevo sistema.

El analista y el usuario juegan un papel importante en la definición de las funciones específicas del sistema propuesto. La presentación generalmente incluye la definición del problema, la solución recomendada y el plan del proyecto.

Diseño del sistema.

El diseño del sistema es una actividad creativa de idear los programas y procedimientos para procesar los datos en el nuevo sistema. Incluye el desarrollo de especificaciones completas y detalladas de programación para que los programadores puedan proceder con poca ó ninguna referencia externa. También incluye el desarrollo de planes y procedimientos para capacitar usuarios, para la prueba del sistema y aceptación y para la conversión al nuevo sistema.

La actividad del diseño del sistema se enfoca a la identificación de la jerarquía propia de los módulos del sistema y sus interfases, para implantar las especificaciones funcionales resultantes de la actividad de análisis previo. Es por esto, que esta actividad algunas veces se le conoce como diseño técnico ó diseño detallado.

Esta actividad requiere una gran habilidad, creatividad y educación para enfrentar problemas y ventajas tecnológicas en hardware y software. El diseñador del sistema será responsable de la preparación de las especificaciones del equipo.

Los usuarios directos del nuevo sistema, los departamentos de sistemas de información y la alta gerencia estan involucrados en esta aprobación.

Programación.

Los esfuerzos previos para especificar requerimientos y diseñar el sistema rinden frutos durante la programación. La codificación y prueba de programas de computadora toma lugar. El programador revisa primero las especificaciones del programa y entonces desarrolla la lógica para solucionar el problema presentado por el programa.

Después de que los programas han sido probados individualmente, el sistema completo de programas debe ser probado como un todo. Esto se llama prueba del sistema. La parte siguiente de la actividad de programación es la documentación de los programas desarrollados.

Desarrollo de procedimientos.

Mientras que la actividad de programación consiste de instrucciones para la computadora, la actividad de desarrollo de procedimientos contiene instrucciones de los componentes humanos del nuevo sistema. Los procedimientos para usuarios y operadores deben estar escritos y probados.

El procedimiento debe ser probado por una persona diferente al que lo desarrolló.

Conversión.

La conversión se refiere a la capacitación del personal operando y usando el nuevo sistema, así como, a forzar el sistema y a tener la prueba de aceptación del usuario.

Operación y mantenimiento.

El mantenimiento es requerido por varias razones:

- errores en el sistema que no fueron descubiertos en las pruebas varias,
- solicitudes para cambios en el sistema,
- cambios en los sistemas interrelacionados; que requieren cambios en el sistema relevante,
- cambios en la configuración de software/hardware,
- mejoras iniciadas por el departamento de sistemas de información.

Auditoria posterior.

Revisiones postinstalación periódicas son necesarias a través de la operación del sistema. Su objetivo es evaluar las características operacionales del sistema, sus costos de operación y si son requeridas modificaciones para operar el sistema más eficientemente ó efectivamente.

Terminación.

Las evaluaciones periódicas del sistema indicarán en el momento en que el sistema actual sea desechado, que tanta cercanía tienen a los requerimientos del nuevo sistema. La decisión de reemplazar el sistema actual y empezar un nuevo ciclo de vida es el punto de chequeo final para la gerencia.

Organización del proceso de desarrollo del sistema de información.

Toda organización debería desarrollar un plan maestro para delinear las políticas de desarrollo de sistemas de información para un período de años. El plan maestro

debería ser revisado frecuentemente. Esto debe ser ejecutado por un grupo permanente el cual forma el comité de sistemas de información.

Las reuniones de este comité sirven para revisar los estudios de factibilidad, revisar los reportes de desarrollo a fin de aprobarlos ó rechazarlos, revisar reportes de auditorias posteriores y establecer prioridades ó modificar el plan maestro.

La figura 2.4 refleja un caso ideal que puede predominar en todas las organizaciones [AHI86].

Los sistemas que son técnicamente perfectos pueden fracasar debido a una pobre implantación. Por esto es necesario tener un equipo especial para el desarrollo de esta actividad. El equipo de implantación debería estar formado por usuarios y gerentes seniors.

Manejar un proyecto de desarrollo no es una tarea fácil. Uno tiene que balancear cuidadosamente el desarrollo y las medidas de control. La figura 2.5 muestra una jerarquía típica para el desarrollo de un proyecto [AHI86].

El desarrollo de sistemas de información es controlado por cinco grupos organizacionales:

1. El comité de sistemas que dirige las políticas de sistemas e inicia nuevos proyectos.
2. El equipo de factibilidad que establece la validez de las aplicaciones sugeridas a ser verificadas.
3. El equipo de desarrollo que asume responsabilidad por el desarrollo completo el cual considera análisis, diseño, programación y procedimientos.
4. El equipo de implantación que abarca la implementación y conversión del sistema.
5. El comité de control que monitorea a los equipos de desarrollo e implantación.

2.4 INGENIERIA DE INFORMACION [MAR89].

Introducción.

La ingeniería de información esta definida como la aplicación de un conjunto interrelacionado de técnicas formales para la planeación, análisis, diseño y construcción de sistemas de información en una empresa amplia.

INVOLUCRAMIENTO DE EXPERTOS EN EL CICLO DE DESARROLLO

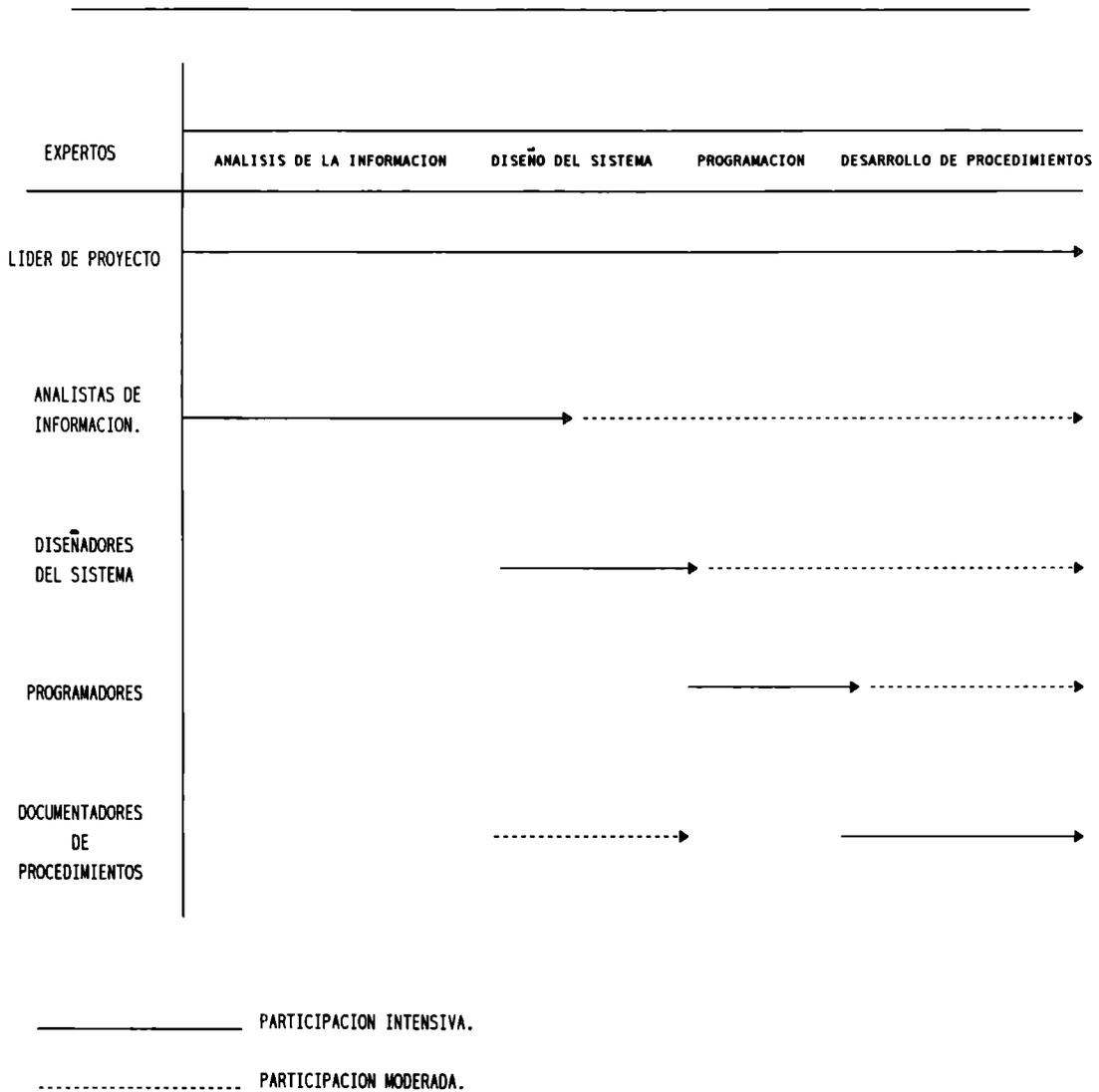


FIGURA 2.4

ROL JERARQUICO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION

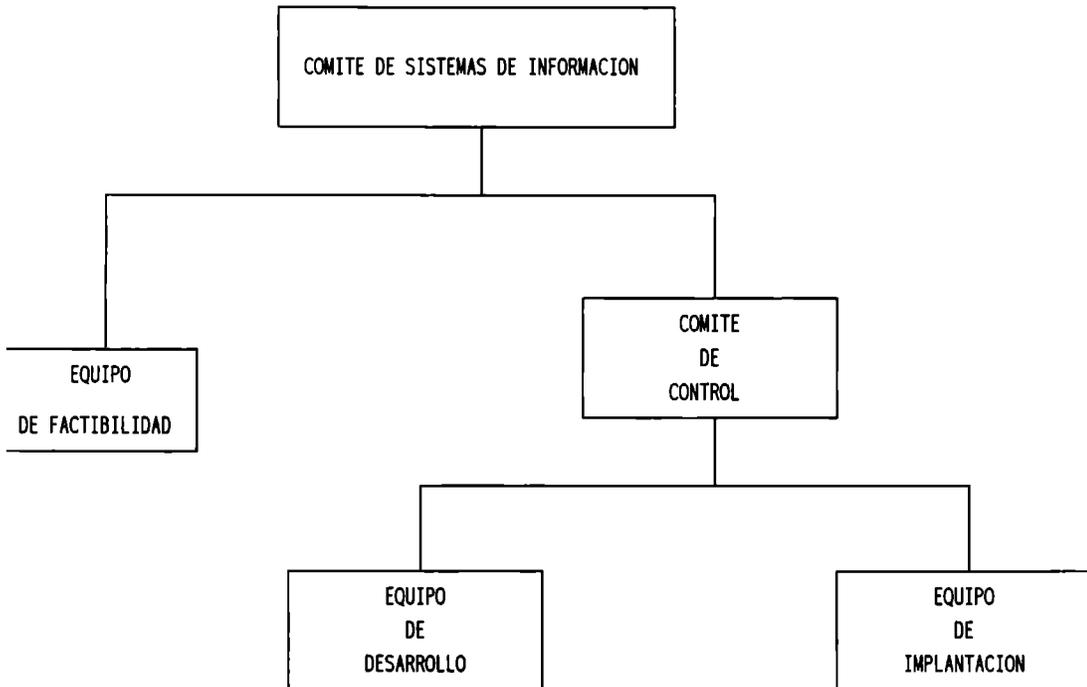


FIGURA 2.5

Debido a que una empresa es tan compleja, la planeación, diseño y construcción no pueden ser alcanzados en una empresa grande sin herramientas automatizadas.

Características de la Ingeniería de Información (II):

1. II aplica técnicas estructuradas en toda la empresa ó a un sector de la empresa más que a un proyecto .
2. II trabaja en un enfoque top-down a través de las siguientes etapas:
 - planeación estratégica de los sistemas de la empresa
 - planeación de la información de la empresa
 - análisis del área de negocio
 - diseño de sistemas
 - construcción
 - implantación.
3. II construye una enciclopedia de evolución constante de conocimiento acerca de la empresa, sus modelos de datos, modelos de proceso y diseños de sistemas.
4. II crea un esqueleto para desarrollar una empresa computarizada.
5. Los sistemas desarrollados aisladamente encajan en su machote.
6. Dentro del machote los sistemas pueden ser construídos y modificados rápidamente usando herramientas automatizadas.
7. Los alcances de la empresa hacen posible lograr la coordinación entre los sistemas construídos aisladamente y facilita el uso máximo del diseño y código reutilizable.
8. II involucra a los usuarios finales completamente en cada una de las etapas anteriores.
9. II facilita la evolución de los sistemas a largo plazo.
10. II identifica cómo la computadora puede apoyar mejor a las metas estratégicas de la empresa.

La figura 2.6 ilustra el esqueleto [MAR89].

ESQUELETO DE LA INGENIERIA DE INFORMACION :

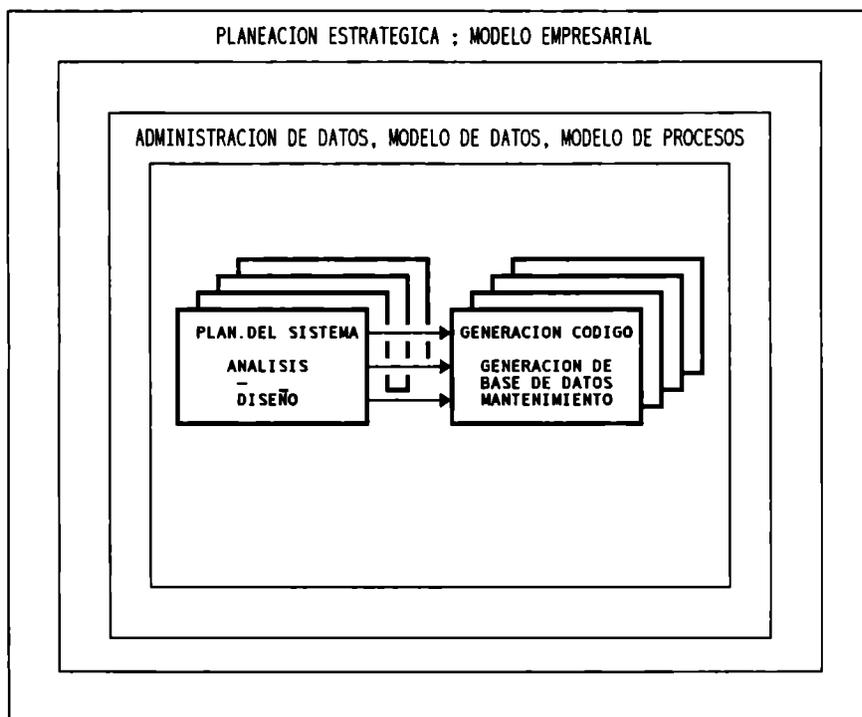


FIGURA 2.6

La pirámide

Es útil dibujar una pirámide para representar las actividades de los sistemas de información corporativos (ver figura 2.7) [MAR89].

La ingeniería de información aplica una disciplina de ingeniería a todas las facetas y niveles de la pirámide, resultando en una implantación oportuna de sistemas de alta calidad fundamentados en los planes de negocio de la empresa. Esta disciplina necesita técnicas formales. Estas son implementadas con herramientas computarizadas, las cuales guían y ayudan a los planeadores, analistas e implantadores. Mientras que las herramientas imponen una formalidad en todas las etapas, ellas deberían ser diseñadas para maximizar la velocidad con la cual los sistemas pueden ser construidos y lo fácil con que ellas pueden ser modificadas.

Hemos entrado en la etapa donde la computadora y los sistemas de información son armas estratégicas, no un atraso general. Es necesario construir, en un corto tiempo sin costo excesivo, aplicaciones que son altamente complejas, de alta calidad, y en las cuales encajen las necesidades de los usuarios finales. Estas aplicaciones deben ser fáciles y rápidas de modificar.

Factores críticos de éxito.

Constantemente, las organizaciones están dándose cuenta que las computadoras y telecomunicaciones pueden hacer mucho más que automatizar lo que previamente fue realizado manualmente. La organización actual esta moviéndose a un nivel alto de automatización y es altamente dependiente de la información computarizada. Es claro que tiene que tener una integración mejor de sus sistemas computarizados. Una meta de la ingeniería de información es ayudar a alcanzar esta integración.

Para permanecer competitivo en el futuro, las organizaciones dependerán de su capacidad de crear rápidamente aplicaciones de computadora efectivas, y esto requiere más que herramientas para el diseño y construcción de programas. Las metodologías son necesarias para tener ventaja de estas herramientas a través de la cual se apliquen el conocimiento y creatividad de los usuarios de computadoras.

Las metodologías de ingeniería de información usan planeación y análisis computarizado para construir una base de conocimiento la cual está ligada a herramientas para el diseño auxiliado por computadora y para la generación de código.

PIRAMIDE REPRESENTATIVA

ACTIVIDADES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACION

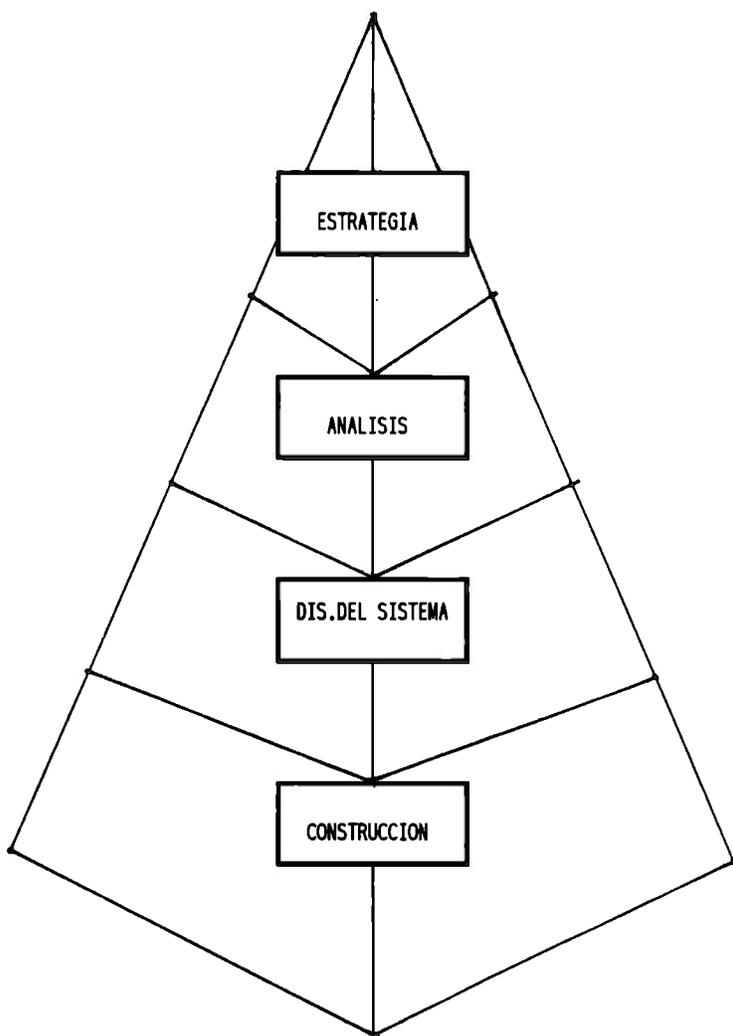


FIGURA 2.7

Ventajas.

La tabla 2.2 resume las metas y beneficios de la ingeniería de información.

La ingeniería de información empieza con un panorama de la gerencia alta de la empresa y va progresando hacia niveles bajos con mayor detalle. La ingeniería de información empieza en el nivel alto de la empresa al conducir un plan estratégico de información. De este plan un área de negocio es seleccionada para el análisis. Una porción del área de negocio es seleccionada para el diseño detallado del sistema. Las herramientas para la automatización del diseño son usadas para el diseño del sistema, y estas herramientas deberían ligarse directamente al uso de lenguajes de cuarta generación ó generadores de código.

Así que hay cuatro etapas de la ingeniería de información asociadas con los cuatro niveles de la pirámide (figura 2.8) [MAR89].

Las cuatro etapas de la ingeniería de información.

Etaapa 1: Planeación de la estrategia de información. Esta relacionada con las metas de la alta gerencia y los factores críticos de éxito.

Etaapa 2. Análisis del área de negocio. Esta relacionada con los procesos que son necesarios ejecutar en un área de negocio seleccionada, cómo se interrelacionan estos procesos y qué datos son necesarios.

Etaapa 3. Diseño del sistema. Esta relacionada con el cómo estos procesos seleccionados en el área de negocio son implementados en procedimientos y cómo estos procedimientos trabajan.

Etaapa 4. Construcción. Implementación de los procesos usando generadores de código, lenguajes de cuarta generación y herramientas de usuario final.

El proceso de ingeniería de información requiere mucho más tiempo a considerar para las fases de planeación y diseño, que el requerido para la fase de ejecución.

La enciclopedia.

El corazón de la ingeniería de información es una enciclopedia. Las herramientas para la ingeniería de sistemas auxiliada por computadora (CASE) y la ingeniería de información han empleado dos tipos de repositorios, un diccionario y una enciclopedia.

Tabla 2.2 Metas y beneficios de la ingeniería de información.

- * Ayuda a identificar oportunidades de sistemas estratégicos y a lograr ventaja competitiva para construir tales sistemas antes que la competencia.**
- * Enfoca el proceso de datos en las metas del negocio.**
- * Facilita a una empresa integrar sus actividades. Sistemas diversos son coordinados. El mismo dato es representado en la misma forma en diferentes sistemas. Existe integración de los sistemas cuando esta se requiere.**
- * Maneja información de tal forma que los que toman las decisiones clave pueden tener disponible la mejor información.**
- * Pueden ser construidos sistemas nuevos relativamente rápido, usando herramientas poderosas, dentro del machote de ingeniería de información.**
- * Proporciona la capacidad para cambiar procedimientos computarizados rápidamente.**
- * Facilita la construcción de sistemas de gran complejidad, y el entendimiento y control de interfases complejas entre sistemas.**
- * Permite la evolución de los sistemas a largo plazo. Conforme los sistemas evolucionan, se convierten en un recurso vital para la corporación.**
- * Hace posible ahorros significativos a través del uso de diseño y código reutilizable.**
- * Reduce considerablemente el mantenimiento y los problemas acumulados en la empresa, los cuales han convertido los sistemas anteriores en una forma de ingeniería de información.**
- * Una empresa computarizada completamente no puede ser construida sin técnicas de ingeniería de información.**
- * Las corporaciones atrapadas con sistemas construidos manualmente no podrán competir con corporaciones que tengan ingeniería de información.**

ETAPAS DE LA INGENIERIA DE INFORMACION :

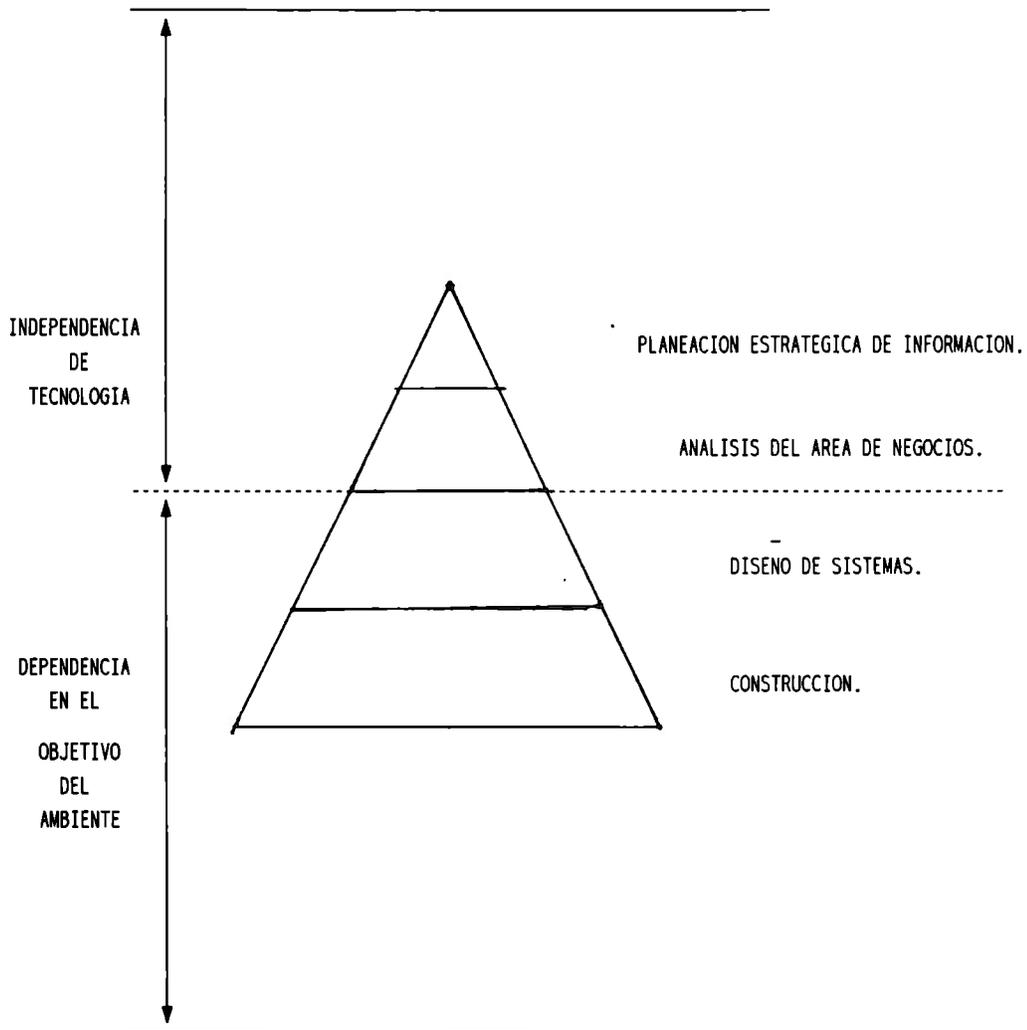


FIGURA 2.8

Un diccionario contiene nombres y descripciones de los campos de datos, procesos, variables, etc.

Una enciclopedia contiene esta información del diccionario y una representación completa y codificada de los planes, modelos y diseños, con herramientas para chequeo matricial, análisis de correlación y validación. La enciclopedia almacena el significado representado en diagramas y trabaja consistentemente dentro de esta representación.

En la figura 2.9 se muestra un ejemplo de enciclopedia [MAR89].

La ingeniería de información reconoce que existe un método formal y riguroso para modelar los datos. El conocimiento de la ingeniería de información necesita ser comunicado a la enciclopedia vía diagramas.

Participación del usuario final.

Una característica muy importante de la ingeniería de información es que los usuarios finales participen en cada etapa. En la cima de la pirámide, la alta gerencia esta involucrada en el establecimiento de metas y factores críticos de éxito. La gerencia ayuda a determinar que información es necesaria y establece prioridades para el desarrollo.

En el segundo nivel, usuarios finales seniors ayudan a crear y validar los modelos de datos y los modelos de proceso.

En la etapa de diseño los usuarios finales están involucrados en unir los diseños de aplicación y a menudo emplean las representaciones gráficas de especificaciones. El diseño se convierte en implantación en el momento en que los prototipos son creados y usados.

En un ambiente central de información, los usuarios pueden construir sus propios sistemas, con la ayuda de la información en la enciclopedia.

Lenguajes de cuarta generación.

Desde 1980 han surgido muchos nuevos lenguajes los cuales pueden agruparse en los siguientes tipos:

- lenguajes de usuario final
- lenguajes de apoyo a las decisiones
- lenguajes de programación de cuarta generación
- lenguajes no procedurales

ILUSTRACION DE UNA ENCICLOPEDIA

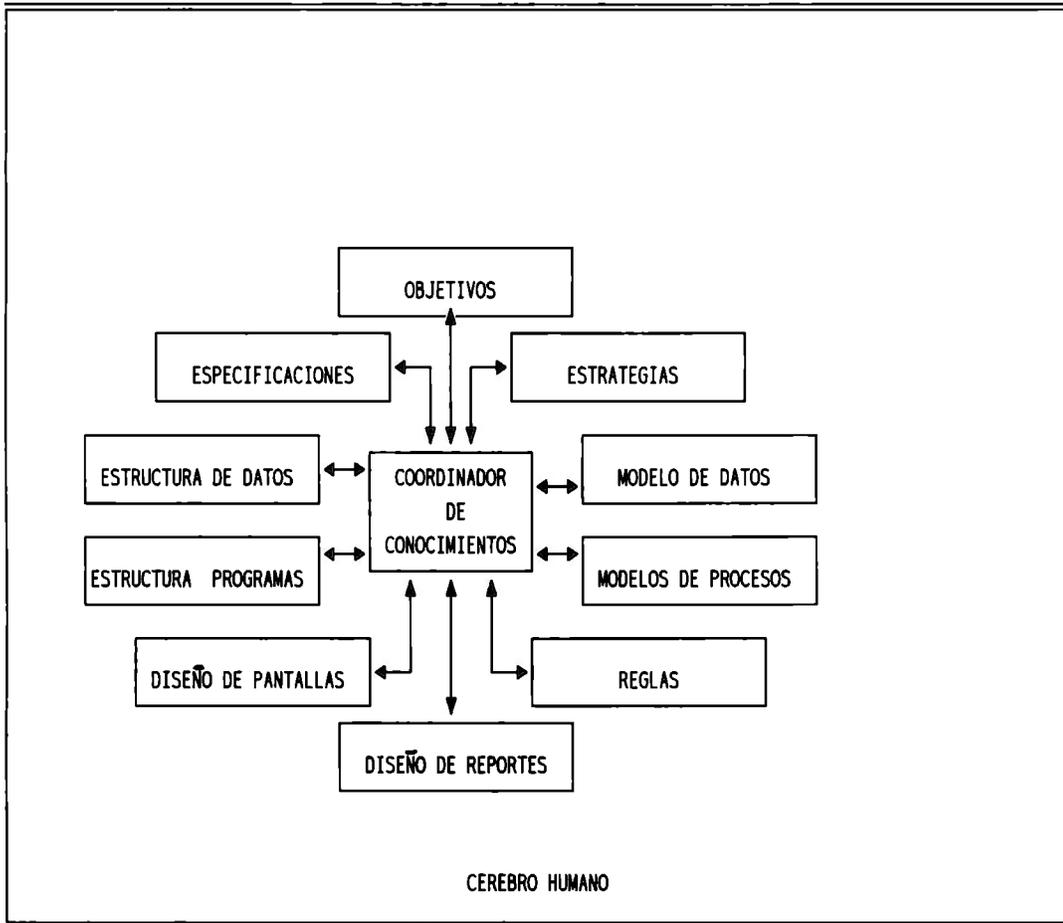


FIGURA 2.9

- lenguajes de prototipo
- lenguajes basados en normas.

Ocho tendencias.

Existe una investigación constante para mejorar las metodologías en el proceso de datos. La figura 2.10 muestra un resumen que creó la ingeniería de información [MAR89].

Las ocho tendencias son:

1. Planeación estratégica de sistemas de información.
2. Diseño centralizado de datos.
3. La investigación de métodos de ingeniería.
4. Usuario final computólogo.
5. Automatización del diseño.
6. La investigación para productividad del proceso de datos.
7. Diseño y código reutilizable.
8. Sistemas expertos.

CASE.

A mediados de los 80's el término CASE se hizo popular para describir las herramientas poderosas para el analista de sistemas. De esta forma el analista interactúa con el CASE para diagramar. Los diagramas son usados para representar la planeación de información, un panorama de los sistemas, modelos y flujos de datos, diseños detallados y estructuras de programas.

Las herramientas CASE imponen precisión en la diagramación. La magnitud de los requerimientos de ingeniería de información dicta las herramientas automatizadas a ser usadas. Varios de los diagramas CASE muestran objetos y asociaciones entre los objetos, los objetos son dibujados como cajas y las asociaciones son dibujadas como líneas conectando las cajas.

RESUMEN DE TENDENCIAS EN INGENIERIA DE INFORMACION :

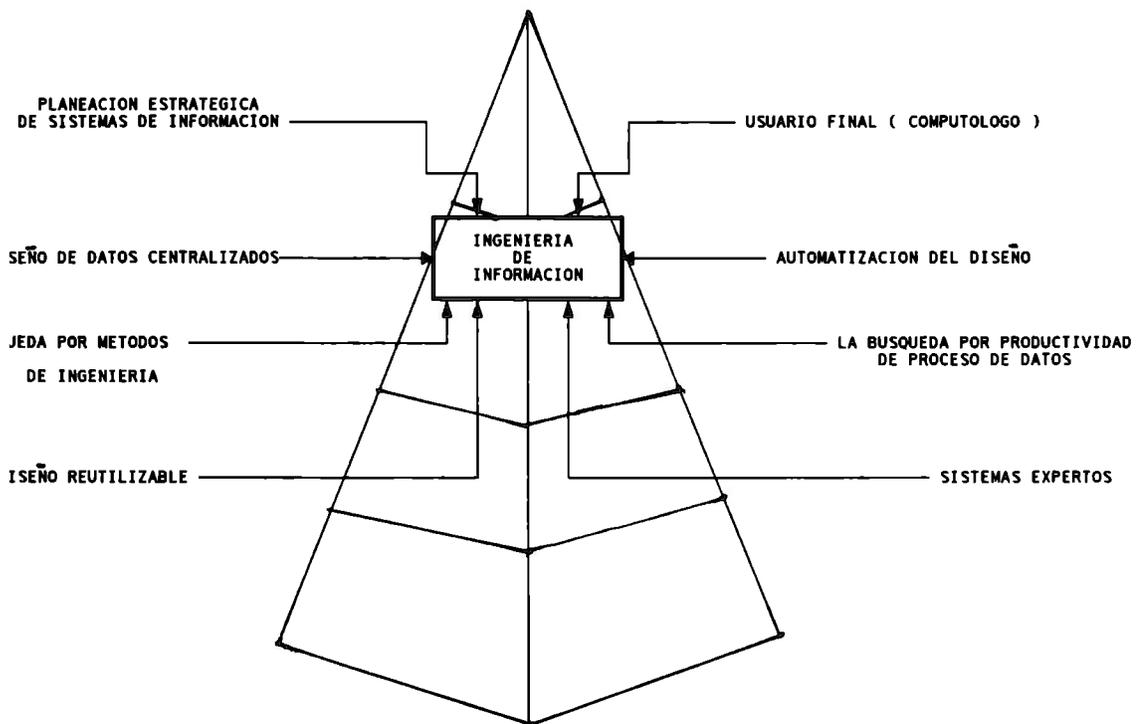


FIGURA 2.10

El analista, diseñador, programador, usuario y ejecutivo necesitan diagramas para ayudar a clarificar su pensamiento. Los diagramas deben ser lo más claro posible. Los diagramas se vuelven una parte esencial para la comunicación humana. La cantidad de complejidad de información en una empresa es tan grande, que la síntesis es prácticamente imposible, a menos que las herramientas computarizadas sean usadas para alcanzarla.

Es deseable tener herramientas CASE para cada una de las etapas del desarrollo de sistemas de información: planeación, análisis, diseño y construcción. El trabajo debería evolucionar de la fase de planeación a la de construcción, con el conocimiento adquirido en una fase para continuar con la siguiente.

La automatización de diagramas debería guiar al chequeo automatizado de especificaciones y generación de código de programa. Para lograr que las interfases resultantes del trabajo de varios programadores no cambien, se requiere de técnicas de alta precisión para el diseño y estructura completa del sistema.

Una parte esencial de los sistemas basados en enciclopedias es el coordinador del conocimiento. Esto es software que asegura la consistencia entre las diferentes piezas de conocimiento que residen en la enciclopedia.

Las etapas de la ingeniería de información.

Como ya mencionamos la ingeniería de información tiene cuatro etapas que corresponden a los cuatro niveles de la pirámide:

Etapas 1: Planeación estratégica de información. El plan estratégico de información está relacionado con las metas y objetivos de la empresa y con la forma en que la tecnología puede ser usada para crear nuevas oportunidades o ventajas competitivas.

El plan estratégico de información indica las funciones básicas de la empresa y produce un modelo de alto nivel de la empresa, sus departamentos, funciones y datos. Crea un panorama del diagrama de entidad-relación y muestra los tipos de entidad a las funciones de la empresa. La tabla 2-3 muestra los objetivos de la planeación estratégica de información.

La figura 2.11 muestra los componentes del primer nivel de la pirámide [MAR89].

Etapas 2: Análisis del área de negocio. La planeación del nivel alto determina qué áreas de negocio deberían ser las primeras metas para el análisis del área de negocio. El objetivo final de esta segunda etapa es entender qué procesos y datos son necesarios para realizar el trabajo de la empresa y determinar cómo se interrelacionan estos procesos y datos.

Tabla 2.3 Objetivos de la planeación estratégica de información.

- * Investigar cómo el mejor uso de la tecnología de información puede facilitar a una empresa ganar ventaja competitiva.**
- * Establecer metas para la empresa y factores críticos de éxito.**
- * Usar el análisis de factores críticos de éxito para direccionar la empresa a lograr sus metas de la mejor forma.**
- * Determinar qué información puede permitir a la empresa ejecutar su trabajo de la mejor forma.**
- * Priorizar la construcción de los sistemas de información en términos de su efecto completo en el nivel más bajo.**
- * Crear un panorama del modelo de la empresa, sus procesos e información.**
- * Subdividir el panorama del modelo en áreas de negocio listas para realizar el análisis del área del negocio.**
- * Determinar qué áreas de negocio se requiere analizar primero.**
- * Facilitar a la alta gerencia ver su empresa en términos de metas, funciones, información, factores críticos de éxito y estructura de organización.**

Este conjunto de objetivos es normalmente de gran interés a la alta gerencia.

COMPONENTES DEL PRIMER NIVEL DE LA PIRAMIDE

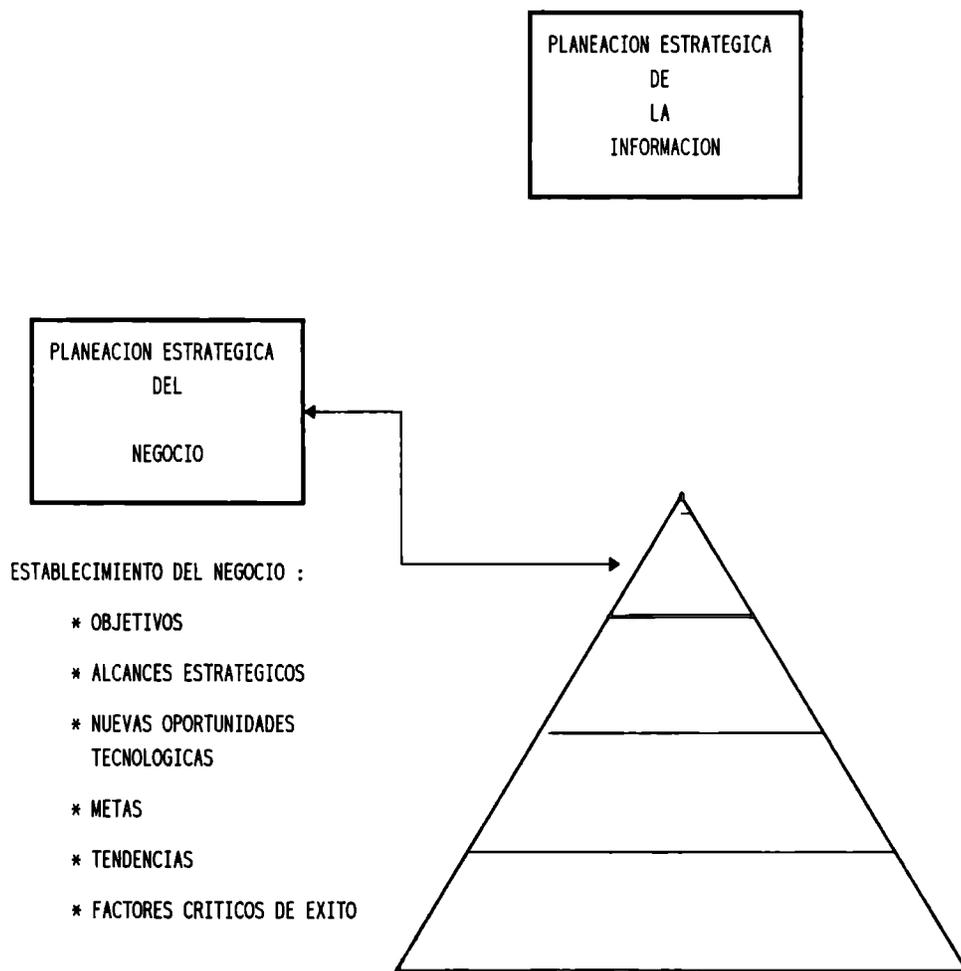


FIGURA 2.11

El análisis del área de negocio debería ser independiente de la tecnología que la empresa pueda usar. El análisis del área de negocio tiene las siguientes características:

- es conducido separadamente para cada área de negocio
- crea un modelo detallado de datos para el área de negocio
- crea un modelo detallado de proceso y lo liga al modelo de datos
- los resultados son registrados y mantenidos en la enciclopedia
- requiere involucramiento intensivo del usuario
- permanece independiente de la tecnología
- permanece independiente de los sistemas y procedimientos actuales
- generalmente causa un replanteamiento de los sistemas y procedimientos
- identifica áreas para el diseño del sistema.

Etapa 3: Diseño del sistema. Cuando el análisis del área de negocio ha sido concluido, el diseño del sistema puede proceder relativamente rápido y los sistemas diseñados separadamente pueden ser ligados en beneficio de la empresa. Algo muy importante es que los usuarios finales deben estar involucrados completamente en esta etapa.

Los objetivos de esta etapa son los siguientes:

- involucramiento total de los usuarios en el proceso de diseño
- incrementar el diseño y la implantación
- hacer sistemas flexibles y fáciles de cambiar
- automatizar el diseño, documentación y mantenimiento
- basar el diseño en la enciclopedia
- ligar la automatización del diseño a lenguajes de cuarta generación ó generación de códigos
- crear y desarrollar prototipos.

Etapa 4: Construcción. El generador de código debería estar relacionado directamente con el trabajo de diseño, con sus diagramas de programas, diseños de pantallas, diseños de reportes, accesos a base de datos y llamadas a subrutinas. Es importante notar que esta etapa requiere que sea dedicado mucho más tiempo a la planeación y diseño, más que a la ejecución.

Es claro que la administración y disciplina son necesarias en los usuarios computólogos. La disciplina no debería eliminar la iniciativa, ya que es muy deseable que los usuarios sean creativos acerca de los procedimientos de la organización. La solución es armonizar el usuario computólogo con los modelos de datos y procesos en la enciclopedia.

Ingeniería en reversa.

El costo de mantenimiento es muy alto. Las herramientas nuevas de cuarta generación facilitan el proceso de reconstrucción de sistemas. El sistema anterior se coloca en una forma estructurada claramente con la ingeniería en reversa, utilizando herramientas que automatizan la parte tediosa del proceso. La nueva estructura es adaptada de tal forma que usa los modelos de datos de la ingeniería de información. Los programas son capturados y representados en un formato CASE de tal forma que pueden ser modificados como se requiera a través de las herramientas CASE.

En la ingeniería en reversa, existen tres conceptos que se manejan:

1. **Reestructuración:** conversión de código no estructurado a código estructurado completamente.
2. **Ingeniería en reversa:** conversión de código no estructurado a código estructurado y registro automático de esto a una herramienta CASE, de tal forma que pueda ser modificado o rediseñado.
3. **Reingeniería:** modificación del diseño de un sistema, adicionando funcionalidad donde se requiera y producción de código para mejorar el sistema.

La corporación del futuro.

La corporación del futuro será una empresa altamente computarizada, su competitividad y sobrevivencia dependerán de qué tan efectivamente utilicen la automatización.

Las computadoras están cambiando, las redes están evolucionando, la información puede fluir a través del mundo en segundos. Los datos pueden estar disponibles en

cualquier escritorio del mundo, con herramientas para el proceso de datos. La experiencia computarizada estará disponible para los que toman las decisiones y para los profesionistas.

Las redes ligarán proveedores directamente a productores y estos a sus clientes. Las computadoras en una organización enviarán información a las computadoras en otras organizaciones. El personal usará las estaciones de trabajo para explotar las bases de datos existentes. No se requerirá la producción de altos volúmenes de papel.

Las compañías innovativas están percibiendo como las computadoras, redes, inteligencia artificial, estaciones de trabajo, y otras tecnologías, pueden facilitarles entrar al mercado primeramente. Conforme la tecnología incrementa las oportunidades y amenazas competitivas, se vuelve vital trabajar con los ejecutivos de la computadora, para identificar nuevas oportunidades y poner a trabajar la tecnología de la mejor forma.

El ejecutivo de sistemas de información que hable el lenguaje de la alta gerencia y que pueda identificar y categorizar las oportunidades es un activo muy valioso.

La ingeniería de información proporciona la capacidad de obtener la información exacta a la gente correcta en el momento correcto y les facilita herramientas para procesarla.

2.5 PLANEACION Y ANALISIS [MAR89].

La parte alta de la pirámide de la tecnología de información está relacionada con la planeación estratégica. La parte de arriba contiene los tipos de planeación de interés más directo a la alta gerencia. La parte de abajo contiene el modelo de la empresa y su información, la cual es de gran importancia para los planeadores de sistemas de información de nivel alto (ver figura 2.12) [MAR89].

a) **Análisis de las metas y problemas.** Crea una representación estructurada de las metas y problemas de una empresa y las asocia con los departamentos y unidades organizacionales y con la motivación de la administración por objetivos de gerentes individuales. Las metas y problemas son asociados con las necesidades de información y de sistemas.

b) **Análisis de los factores críticos de éxito.** Está relacionada con la identificación de aquellas áreas donde las cosas deben estar correctas, si la empresa quiere tener éxito. Está relacionada con la concentración de recursos para las áreas más críticas. Se ha probado que es una forma valiosa para incrementar el éxito de la corporación. Identifica puntos críticos que necesitan chequeo, necesidades de información críticas y decisiones críticas para apoyar las decisiones cuando se requiera.

RELACION DE LA TECNOLOGIA DE INFORMACION CON LA PLANEACION 54
ESTRATEGICA

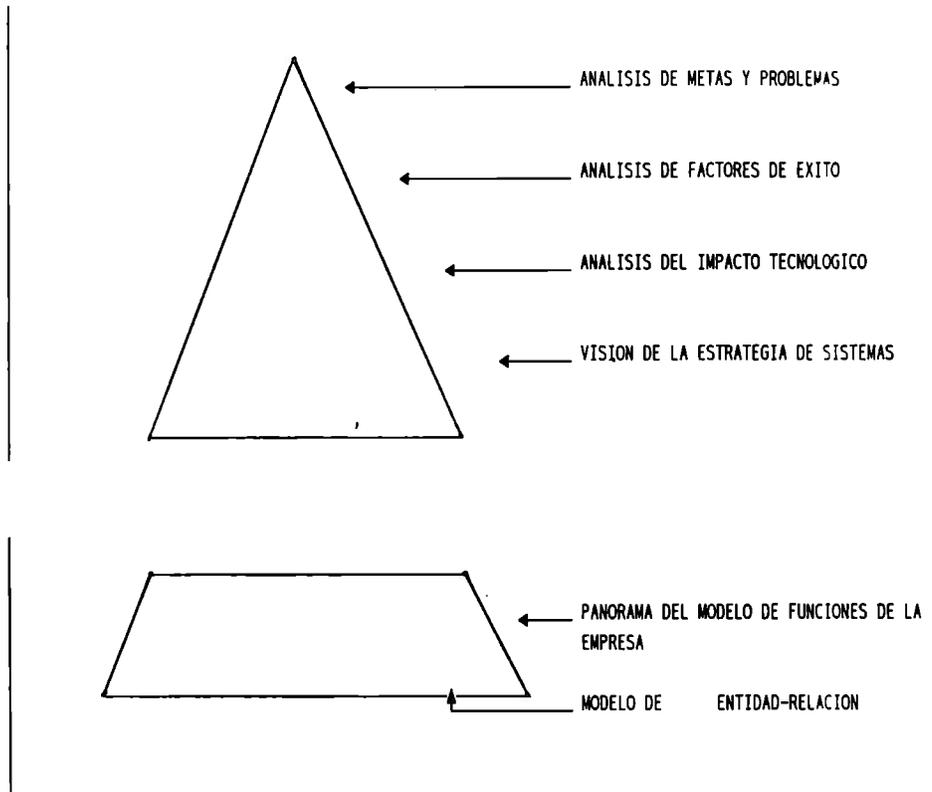


FIGURA 2.12

c) **Análisis del impacto tecnológico.** Está relacionado con la evolución rápida de la tecnología y de las oportunidades y metas creadas del negocio. Muestra una taxonomía de nueva tecnología contra las oportunidades para nuevos productos, servicios, cambios en la estructura de la corporación, etcétera. La alta gerencia a menudo no esta consciente de todas las implicaciones del avance en la tecnología. Esto puede resultar en pérdida de oportunidades ó competencia peligrosa.

El análisis del impacto tecnológico intenta identificar y priorizar las oportunidades y metas y ser puntos de atención para los ejecutivos para que puedan tomar la acción apropiada.

d) **Visión de los sistemas estratégicos.** Está relacionada con las oportunidades estratégicas para crear nuevos sistemas a fin de tener una corporación más competitiva. Estos sistemas estratégicos pueden requerir la restructuración de la corporación ó de la forma en que el negocio funciona.

e) **Panorama del modelo de las funciones de la empresa.** Muestra las funciones del negocio jerárquicamente. Asocia esto con las unidades organizacionales, localidades y las entidades acerca de las cuales los datos estan almacenados. El plan está elaborado de un conjunto de matrices computarizadas.

f) **Modelo de entidad-relación.** Crea un diagrama de las entidades y sus relaciones, lo cual proporciona un panorama de los datos que deben ser almacenados en las bases de datos de la empresa. Las entidades están asociadas con las funciones de la empresa en una matriz y la matriz esta agrupada para encontrar grupos cohesivos naturales de entidades y funciones.

La planeación estratégica de sistemas de información involucra más que sólo los planes de desarrollo de los proyectos. Requiere un esqueleto arquitectónico en el cual se encajen los sistemas separados. Muchos sistemas son construidos por equipos de gente separada dentro de una empresa. Es deseable que estos sistemas se junten. Esto no podría suceder sin tener un alcance top-down para diseñar la arquitectura de información de la corporación.

Panorama del modelo de la empresa.

Para crear el modelo de la empresa se requiere:

1. Crear una versión computarizada del diagrama de la organización. Este diagrama muestra las divisiones y departamentos de la empresa.
2. Crear un diagrama de descomposición de las funciones del negocio. Una función del negocio es un grupo de actividades que en conjunto soportan un aspecto de la

misión de la empresa (por ejemplo compras). De este punto se obtiene el modelo entidad-relación.

Las funciones de la empresa pueden ser subdivididas en procesos. Un proceso se refiere a un acto específico que tiene un inicio definible y puntos de terminación.

Es deseable que el estudio de planeación estratégica de información sea seguido por acciones vigorosas que conduzcan a la implantación de mejores sistemas. Si la empresa no tiene experiencia con el modelo de datos, la planeación estratégica de información puede ser seguida por un análisis del área de negocio.

El proyecto de planeación de sistemas de información identifica necesidades críticas y urgentes para sistemas. Estos pueden ser sistemas de soporte a la decisión ó sistemas de información ejecutiva.

Análisis del área del negocio.

El análisis del área de negocio establece un esqueleto detallado para la construcción de una empresa basada en información. Toma un área de negocio a la vez y la analiza a detalle. Su propósito es facilitar el diseño de sistemas y asegurar que trabajen apropiadamente.

Tipos de diagramas que son usados para el análisis del área de negocio:

- Diagramas de modelo de datos. Un modelo normalizado es construido de los datos usados en el área de negocio.
- Diagrama de descomposición de procesos. Las funciones del área de negocio son descompuestas en procesos, los procesos de alto nivel son descompuestos en procesos de niveles más detallados.
- Diagrama de dependencia de procesos. Algunos procesos son dependientes de otros procesos. Estos pueden ser ejecutados únicamente después de que sus procesos previos han sido ejecutados.
- Matriz de procesos-datos. Hace referencia a los procesos contra datos normalizados, mostrando cuales procesos crean, leen, actualizan ó borran los registros.

El análisis del área de negocio necesita cooperación muy constante entre los usuarios y los profesionistas de sistemas de información. Una parte vital del análisis del área de negocio es la creación de un modelo estable y normalizado de datos que es usado en el área del negocio. Este modelo de datos es la fuente sobre la cual se construirán las aplicaciones.

Es más práctico empezar con un modelo aproximado de las entidades y sus relaciones y expandir esto en detalle en un área de negocio a la vez. Esto aplica también para el modelo de procesos, para que así progrese la ingeniería de información del nivel alto de la pirámide, el cual crea el panorama del nivel alto, al análisis en detalle de áreas de negocio separadas.

Algunos factores que afectan la prioridad de la construcción de los sistemas son:

1. Retorno de la inversión.
2. Alcance de las metas ó factores críticos de éxito.
3. Adecuación del sistema actual.
4. Costo de mantenimiento del sistema actual.
5. Velocidad de implantación.
6. Mano de obra ó recursos disponibles.
7. Problemas urgentes.
8. Riesgo.

2.6 DISEÑO Y CONSTRUCCION [MAR89].

Conforme la tecnología avanza, las oportunidades y amenazas competitivas, reducen el ciclo para implementar procedimientos computarizados. Es requerido construir nuevas aplicaciones rápidamente y construirlas de tal forma que puedan ser modificadas fácil y rápidamente.

Será imposible manejar y construir los procedimientos para este ambiente complejo sin alguna forma de ingeniería de información, automatizada apropiadamente. Será imposible construir y mantener procedimientos computarizados sin herramientas suficientes automatizadas.

El principal objetivo de la ingeniería de información es poder desarrollar sistemas rápidos. En la figura 2.13 puede observarse la relación que existe en las diferentes etapas del sistema [MAR89].

Las herramientas necesarias para el diseño y construcción son las siguientes:

RELACION QUE EXISTE EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL SISTEMA

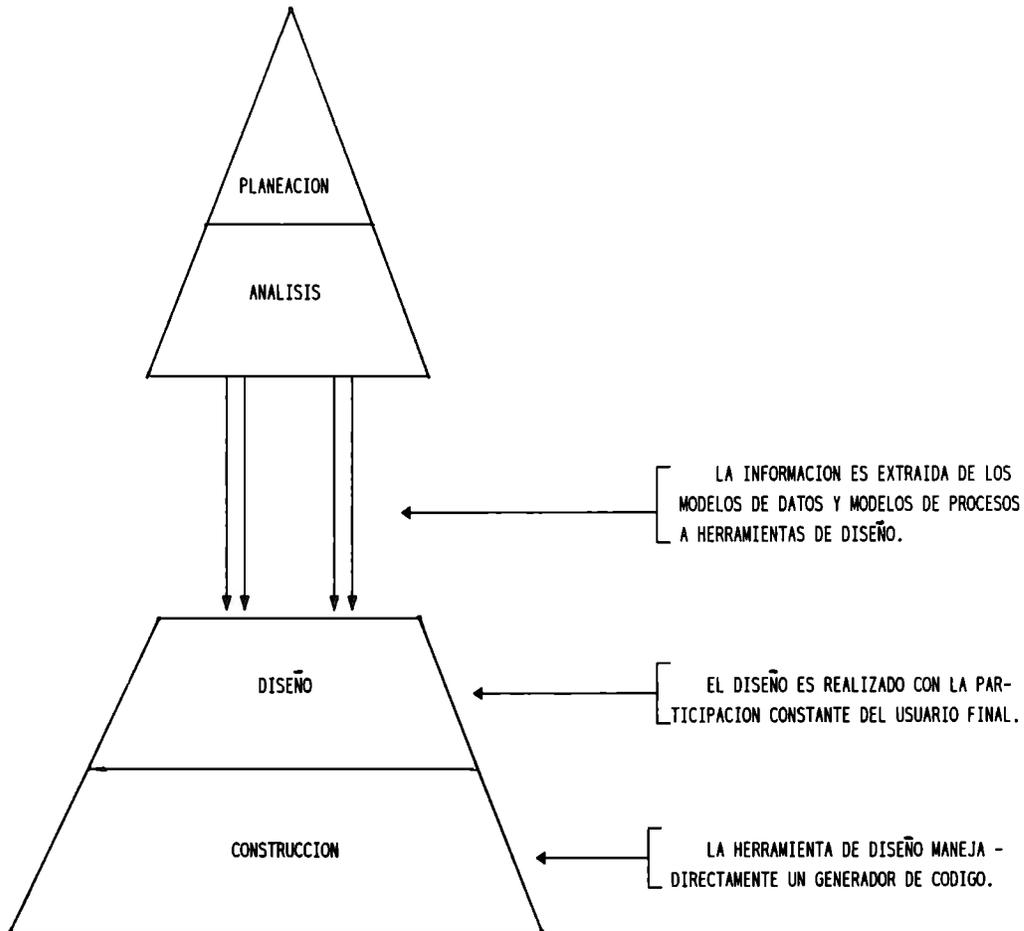


FIGURA 2.13

1. Diagrama de descomposición. Facilita el establecimiento de un panorama de nivel alto acerca de un diseño que será descompuesto en más detalle.
2. Diagrama de acción. Facilita la construcción de procedimientos estructurados y código estructurado y la descomposición de un nivel alto a más detalle.
3. Diagrama de estructura. Es una forma de diagrama de descomposición que muestra cómo los módulos de programas llaman a submódulos y qué datos e información de control pasa por ellos.
4. Diagrama de flujo de datos. Muestra el flujo de los datos entre los módulos de procedimientos ó programas.
5. Diagrama de modelo de datos. Permite que porciones del modelo de datos completo sean extraídas para utilizarlas en la etapa de diseño.
6. Diagrama de estructura de datos. Permite que ciertas partes del modelo de datos sean representadas como las estructuras utilizadas por un sistema de base de datos particular.
7. Generador de código de base de datos. El código de base de datos debería ser generado directamente de los diagramas de estructura de datos.
8. Dibujador de pantalla. Debería permitir que las pantallas de un diálogo de usuario fueran creadas rápidamente.
9. Generador de diálogo. Las pantallas pueden estar ligadas junto con un generador de código.
10. Generador de reporte. Debería facilitar la estructura y formato de un reporte para ser creado rápidamente.
11. Generador de código. Debería crear código ejecutable desde el nivel más alto de especificaciones.
12. Habilidad para ejecutar el código. Si el generador de código tiene un interpretador, debería ser posible ejecutar el código después de que ha sido generado.
13. Generador de datos de prueba. Apoyos para la prueba de programas son necesarios los cuales generen datos de prueba y faciliten una secuencia de pasos de prueba.

La meta de la etapa de diseño es coleccionar suficiente información para que el código del sistema sea generado. El generador debería a su vez generar código de descripción de base de datos y lenguaje de control de ejecución. Debería generar un conjunto de

documentación de tal forma que los diseñadores y el staff de mantenimiento puedan entender el sistema claramente.

Para lograr la implantación de sistemas de alta velocidad y calidad se requiere:

1. Herramientas automatizadas para el diseño y construcción.
2. Metodologías de alta velocidad.
3. Prototipos rápidos.
4. Ensamblar diseño de aplicaciones.
5. Reutilizar diseño y código.
6. Equipos pequeños.
7. Generación de documentación.
8. Evitar burocracia.
9. Apoyos en pruebas.
10. Evolución del sistema.
11. Actitud.

La figura 2.14 muestra los efectos de las herramientas automatizadas en las etapas del ciclo de vida del desarrollo [MAR89].

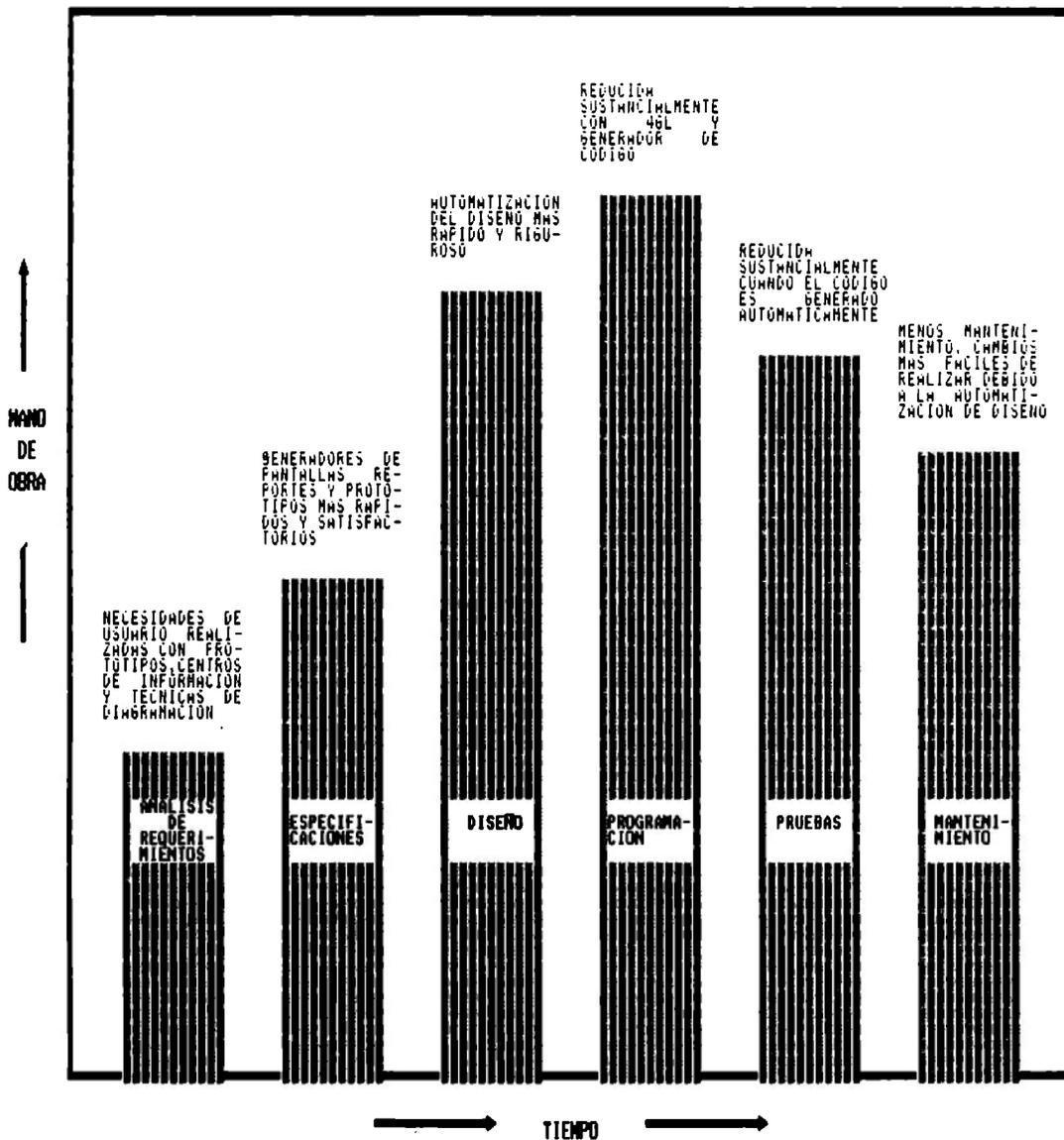
El ciclo de vida de desarrollo debería consistir de técnicas orientadas al usuario, engranadas como lo ilustra la figura 2.15 [MAR89].

Prototipos.

El prototipo es una técnica para construir una versión rápida y aproximada de un sistema ó partes del mismo. El prototipo ilustra a los usuarios y diseñadores. Les permite ver los defectos e inventar formas para mejorar el sistema. Sirven como vehículo para permitir a las personas que requieren el sistema que revisen el diseño propuesto.

Los prototipos pueden ser creados en una forma más rápida que si se escribieran las especificaciones. Los prototipos son de diversas formas:

EFFECTOS DE LAS HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS EN LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO



LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE CADA ETAPA DEL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO PUEDE SER MEJORADA CON TECNICAS ORIENTADAS A USUARIO Y HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS.

FIGURA 2.14

ENGRANE DEL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO

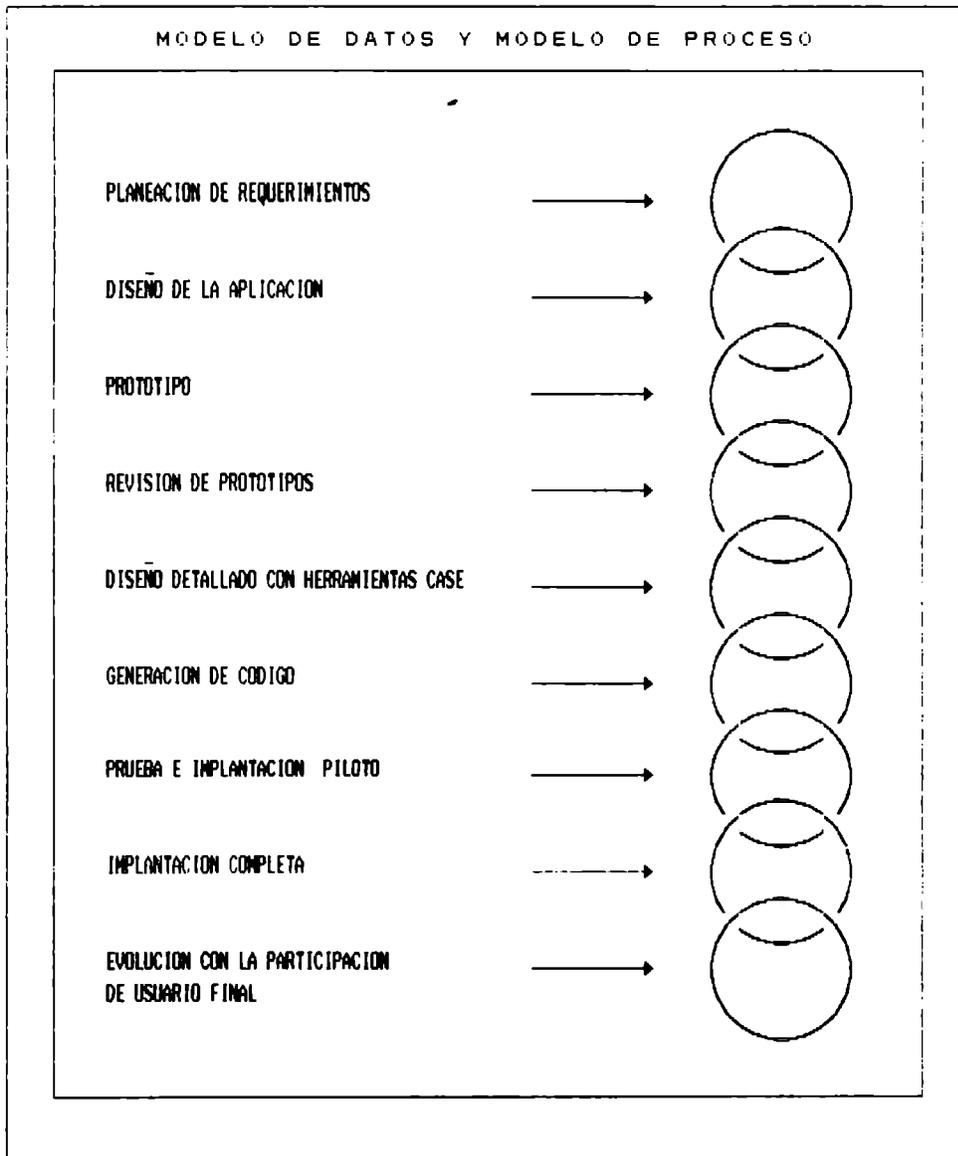


FIGURA 2.15

- prototipos de diálogo
- entrada
- reporte del sistema
- datos del sistema
- cálculos y lógica
- paquete de aplicación
- concepto.

Planeación para la implementación.

En un ambiente de ingeniería de información la fase de construcción puede ocurrir en un tiempo menor que en un ambiente donde no se utiliza ingeniería de información, debido a la ventaja del generador de código y módulos reutilizables.

Existen cuatro fases para la implantación:

1. Prepararse para los cambios de cultura. Esto puede ser clasificado en las siguientes actividades:

- identificar cualquier cambio de cultura
- diseñar los cambios organizacionales
- identificar responsables para los cambios organizacionales
- programar los cambios organizacionales.

2. Diseño para la implantación. En esta fase hay que considerar:

- establecer los estándares de implantación
- diseñar los procedimientos de conversión
- diseñar los procedimientos de producción
- planear la instalación de hardware
- determinar la estrategia de pruebas
- planear el ambiente de prueba
- crear la documentación técnica

- crear la documentación de usuario
- crear el programa de capacitación.

3. **Conversión de procedimientos.** Una parte fundamental de la planeación para la implantación es el diseño de procedimientos de conversión. La secuencia de pasos es determinante para la conversión. Algunos deben estar referenciados a la conversión de procedimientos manuales, otros con la conversión de sistemas de computadora. Algo importante son los pasos necesarios para convertir o capturar los datos, cargar la base de datos y verificar que está correcta.

4. **Ejecutar la implantación.** Los procedimientos para la operación del sistema necesitan ser diseñados. Esto incluye operaciones del centro de cómputo, operaciones de computadora de usuario final, el manual y procedimientos que deben acompañar al nuevo sistema. Es vital planear la acción a seguir, cuando las cosas vayan mal. Los procedimientos de seguridad deben ser cuidadosamente planeados. La instalación del hardware requiere ser planeada.

Planeación para la prueba.

Los siguientes tipos de prueba necesitan ser planeados:

- prueba de transacción
- prueba de integración
- prueba de volumen
- prueba de regresión para cambios de mantenimiento
- prueba de aceptación.

Documentación.

La documentación es necesaria para la implantación y para la operación subsecuente y mantenimiento. Se requieren dos tipos de documentación: técnica y para usuarios finales. La documentación técnica debería residir en la enciclopedia.

Terminar el producto de desarrollo.

Debería existir una auditoria de calidad del desarrollo del producto antes de implantarlo, para asegurarse que tiene buen código, buena estructura, que esta bien documentado y que se adapta a los estándares de la instalación. Esta auditoria puede examinar el desempeño del sistema y recomendar áreas que se puedan mejorar, si es necesario.

Cualquier defecto detectado debería ser corregido.

3. SISTEMAS DE INFORMACION -- DE LA TEORIA A LA PRACTICA --.

3.1 ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE SISTEMAS DE INFORMACION EN UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

Antecedentes.

En el Anexo 1 se muestra la estructura organizacional de la empresa. En el Anexo 2 se mencionan los proyectos a considerar dentro del plan de sistemas de la empresa. Lo anterior tiene como objetivo ilustrar al lector acerca del panorama general de la empresa.

Con el fin de favorecer la toma de decisiones y la operación día a día a través de información, la Dirección de Sistemas decidió cambiar el estilo gerencial y la visión de los objetivos del área, para transformarla en un área generadora de sistemas de información en vez de tener un simple departamento de procesamiento de datos.

Para lograr esto, se elaboró un diagnóstico que reveló un gran número de problemas de fondo en la administración del área. En base a esto se identificaron los principales elementos de decisión para orientar los esfuerzos de informática hacia los problemas estratégicos que inhiben el desarrollo de sistemas de acuerdo a los requerimientos actuales de información y de productividad de la empresa.

A continuación se presentan los principales resultados de las sesiones de planeación y direccionamiento de sistemas.

Problemas estratégicos.

Se identificaron las áreas en las que se deben tomar acciones para resolver con una perspectiva de largo plazo, la problemática que ha enfrentado el área de sistemas desde hace varios años.

A continuación se describen las situaciones detectadas:

1. Plan estratégico de sistemas (empresa-sistemas).

Problema: es fundamental para maximizar el beneficio de la inversión del área, el lograr la alineación de objetivos de la empresa y los de desarrollo de sistemas.

Las mayores probabilidades de uso efectivo de los recursos se obtienen cuando primero se definen claramente los objetivos de la Dirección General para el corto, mediano y largo plazos, en términos de negocios y en base a esta definición se elabora el plan estratégico de sistemas para apoyar los objetivos de la empresa, teniendo así una referencia absoluta para evaluar periódicamente los resultados de informática.

Solución: obtener los objetivos de la Dirección General y definir tanto el plan de desarrollo de aplicaciones como los proyectos de centros de cómputo y telecomunicaciones con apego estricto al apoyo de dichos objetivos.

2. Recursos financieros.

Problema: es un hecho que las inversiones en informática son cuantiosas y que su planeación y control deben hacerse con especial cuidado. Los principales renglones de inversión en sistemas que requiere la empresa son:

- medios de telecomunicación
- modernización y estandarización del equipo de cómputo, software y equipo de apoyo
- seguridad física de los centros de cómputo
- desarrollo de sistemas
- capacitación del personal.

La inversión en estos conceptos no ha sido adecuada durante muchos años, resultando en un gran atraso tecnológico, falta de estandarización, altos riesgos de seguridad física y sistemas mal desarrollados. Todo lo anterior se ha traducido en sistemas ineficientes, incompletos y en muchos casos obsoletos para soportar los compromisos y requerimientos actuales.

Solución: elaborar el plan de recursos financieros a partir del plan de sistemas, garantizando la atención prioritaria y la solución a los problemas de disponibilidad de la información y a los que amenazan la continuidad de operación de los sistemas de la empresa.

3. Satisfacción de los usuarios.

Problema: necesidad de conceptualizar al usuario como a un "cliente". Actualmente la insatisfacción es la norma de todos los niveles de usuarios, siendo la opinión de este sector, el mejor termómetro para medir la efectividad de la inversión en informática.

Solución: establecer métodos de monitoreo del "nivel de satisfacción de los usuarios" respecto al servicio de desarrollo y operación de los sistemas automatizados, utilizando los resultados de dicho monitoreo para ajustar internamente los métodos de trabajo, para efectos de proporcionar cada vez mejores soluciones a los usuarios.

4. Seguridad.

Problema: este tema ha estado descuidado desde hace muchos años, no se han tenido las condiciones físicas requeridas para garantizar la continuidad de operaciones y la reducción del riesgo de pérdida de información.

Solución: implementar las medidas de seguridad al nivel físico y lógico que garanticen la continuidad de operación de los sistemas de la empresa, como son los sistemas de control de acceso, plan de contingencias, software de seguridad, etcétera.

5. Políticas y procedimientos.

Problema: no se tiene un marco de normatividad que rijan las relaciones usuarios-informática para el desarrollo y operación de sistemas. No se tienen los procedimientos necesarios para garantizar el adecuado desarrollo u operación de sistemas.

Solución: definir y establecer las reglas tanto de operación como de desarrollo de sistemas para normar los servicios que ofrece el área a sus diferentes usuarios. Estas reglas deberán ser ampliamente difundidas y aplicadas, para controlar adecuadamente el avance de los proyectos y para garantizar la calidad de los productos y servicios de informática.

6. Telecomunicaciones.

Problema: el esquema de incremento en la producción y en la exportación planteada por la empresa, hace que las telecomunicaciones adquieran una relevancia vital para comunicar eficientemente a la empresa con proveedores extranjeros y nacionales, así como con otras plantas de manufactura en el país y en el extranjero y con sus distribuidores nacionales.

Solución: es necesario redimensionar las necesidades de telecomunicaciones (voz y datos) para adecuar las soluciones en base a dichas necesidades. Es forzoso entrar a la Red Digital Integrada, así como la adecuación de la red satelital.

Plan de desarrollo de aplicaciones.

En el Anexo 3 se muestra el plan general de desarrollo de aplicaciones de la empresa.

3.2 Modelo Conceptual.

Objetivos del proyecto.

General:

El sistema de control presupuestal (SICOPP) tiene como objetivo contar con un medio que permita controlar y dar seguimiento a los presupuestos de los proyectos, desde la fase de preparación de la inversión, hasta el proceso de alta de los activos fijos dentro de la contabilidad general de la empresa, así como poder realizar los análisis y evaluaciones necesarias para la toma de decisiones.

Particulares:

- Contar con un medio eficiente para realizar la programación de los presupuestos, permitiendo planear el flujo de caja.
- Controlar y dar seguimiento a la totalidad de requisiciones de autorización de compra (RAC), desde su preparación hasta la colocación de pedidos.
- Controlar y dar seguimiento a los pedidos, contratos y órdenes de compra generados, desde su colocación hasta la entrega de los bienes y/o servicios demandados.
- Controlar y dar seguimiento al programa de pagos y requerimientos de divisas para los proyectos.
- Controlar la integración de los costos de los activos y su alta en la contabilidad.
- Obtener reportes y pronósticos de pagos mensuales de acuerdo con los proyectos de inversión en proceso.
- Automatizar, simplificar y abreviar los trámites y procedimientos actuales para el ejercicio de las inversiones.
- Brindar facilidades y servicio de información para la consulta, análisis y toma de decisiones a las áreas responsables y relacionadas que intervienen en la planeación, ejecución, control y evaluación de los proyectos.

Justificación del proyecto.

Actualmente la empresa esta ejecutando proyectos de expansión, lo cual relaciona un gran número de proyectos particulares dentro de su estructura funcional y organizacional. De todos estos proyectos nace la necesidad de tener una estructura administrativa para la planeación, seguimiento y control de los mismos.

La administración para este efecto, demanda un conjunto de recursos considerables dentro de los cuales se encuentran personas, presupuestos, mobiliarios y equipos, así como los sistemas necesarios para dar servicio y funcionar en forma eficiente. Dentro de los recursos mencionados, destaca por su magnitud el económico ó presupuestal de los proyectos; por ello la función de planear, controlar y evaluar éste, demanda mayor atención y por consecuencia, control.

De aquí nace la necesidad de crear el sistema de control de proyectos en proceso (SICOPP). A través de este sistema se obtendrán los siguientes beneficios:

- Integración de resultados, confiabilidad, consistencia y oportunidad de la información. El éxito de un sistema de información se basa en la integración de sus procesos para garantizar su confiabilidad.
- Eliminación de trabajo manual y como consecuencia de errores provocados por este motivo. Con ésto se busca mejorar las características del modelo operativo actual.
- Establecimiento de un sistema de información basado en una estructura de datos consistente, lo cual facilitará el proceso de toma de decisiones de la dirección. Hoy en día la productividad juega un papel trascendente en toda la organización y los sistemas contribuyen en gran medida a su mejoramiento.

Cobertura del sistema.

La empresa cuenta con elementos de control presupuestal concentrados básicamente en dos documentos:

- a) Planeación del presupuesto. A través de la requisición de autorización "B", se integran las necesidades de inversión de las diferentes áreas de la empresa, a partir de la información que presentan de los proyectos a realizar. El control de proyectos se inicia mediante la asignación de las partidas presupuestales que le correspondan a cada uno de ellos.

En cada uno de los proyectos se identifican conceptos específicos, clasificados mediante un código de partida. A través de esta nomenclatura se establece el registro de los montos presupuestados y su programa de ejercicio.

b) Ejecución de proyectos. A través de la requisición de autorización "C", cada área presenta las necesidades de pago, de acuerdo a los pedidos y/o contratos establecidos y conforme al presupuesto ya ejercido y al disponible.

De acuerdo a los pedidos y contratos, se lleva el control de bienes que mediante las inversiones programadas serán integradas al activo fijo, considerados como "proyectos en proceso".

Aunado a lo anterior es necesario, contar con elementos de control en relación a los pagos realizados tanto a proveedores nacionales como extranjeros, tomando como base la existencia del sistema de contabilidad y tesorería (SITES). Además, es necesario facilitar la incorporación al activo fijo de las inversiones realizadas, para el sistema de activo fijo (CONAFI). La figura 3.1 ilustra este punto.

Como punto básico de referencia para el diseño del sistema de control de proyectos en proceso (SICOPP), habrá que considerar la necesidad de que las diferentes áreas involucradas tengan acceso para registrar ó consultar la información que les corresponda (ver figura 3.2), dentro del procedimiento administrativo relativo a las autorizaciones necesarias, tanto para la planeación del presupuesto como para su ejercicio.

La característica particular del sistema, es que para fines informativos las cantidades presupuestadas puedan ser registradas en una moneda base, pero expresadas también en las equivalencias que a la empresa convengan.

Lo anterior se traduce en un proyecto para realizar un Sistema de Control de Proyectos en Proceso.

Descripción funcional del sistema.

A continuación se presenta la lista de procesos que conformarán el sistema:

1. Módulo del presupuesto de inversión.

Mediante éste módulo se registrará el presupuesto de inversión de la empresa para el período que se defina, que podrá abarcar uno ó varios años. El presupuesto será capturado de acuerdo a la estructura definida de proyecto-partidas, pudiéndose registrar en diferentes tipos de monedas.

2. Módulo de programas y proyectos.

Para el ejercicio presupuestal, las diferentes áreas de la empresa definen los proyectos de inversión a ejecutarse, los cuales son registrados mediante éste módulo.

SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

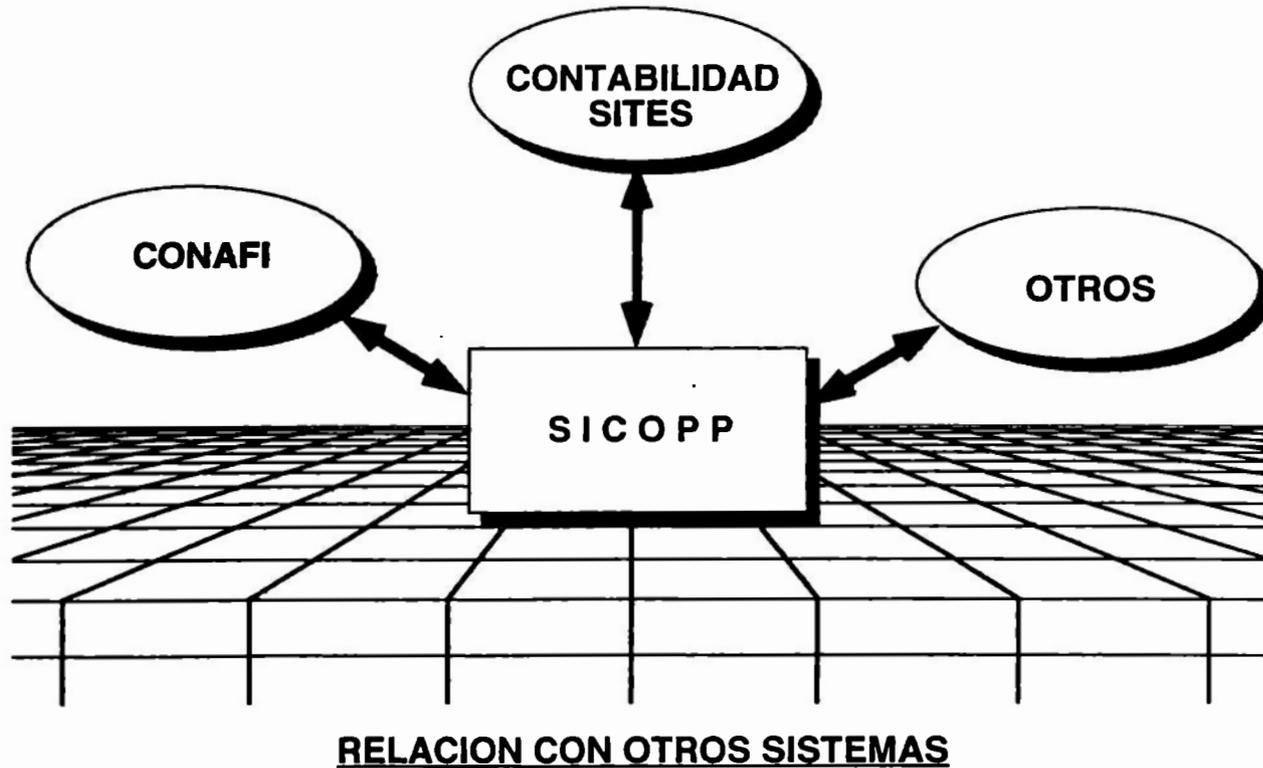


FIGURA 3.1

SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

SICOPP

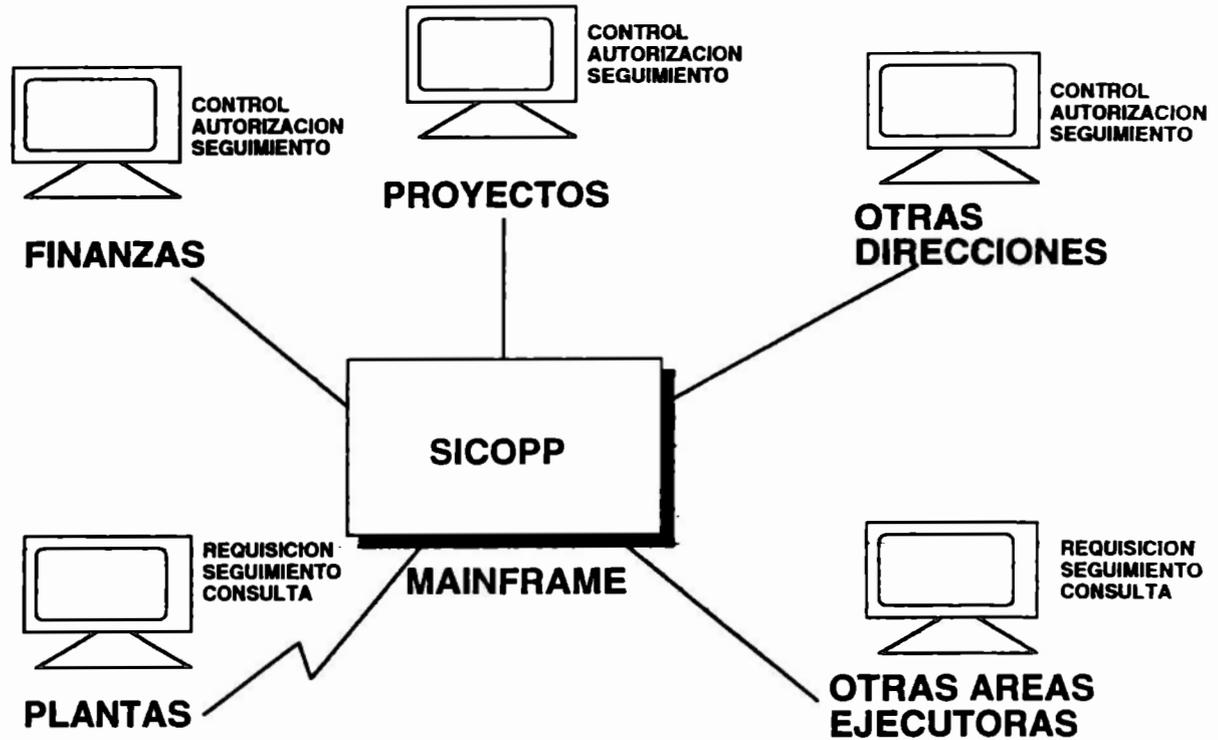


FIGURA 3.2

3. Módulo de RAB.

En éste módulo se llevará a cabo el registro de las requisiciones de autorizaciones (RAB), se registrará el seguimiento de las mismas hasta su autorización, verificando que correspondan con el presupuesto de la inversión de la empresa.

4. Módulo de RAC.

Para solicitar la autorización del ejercicio del presupuesto asignado a cada una de las áreas de la empresa se elabora un RAC, el cual podrá ser registrado en éste módulo, verificando que corresponda al presupuesto de inversión, además se podrá dar seguimiento al mismo hasta su aprobación mediante la actualización del estatus.

5. Módulo de seguimiento de contratos y pedidos.

En éste módulo se llevará el registro de los contratos y pedidos, así como de las solicitudes que les dan origen, asociando éstos siempre a un RAC aprobado.

6. Módulo de seguimiento de pagos.

En éste módulo se llevará el registro de los pagos efectuados a los proveedores y contratistas, de acuerdo a los contratos y pedidos, según el avance ó entrega de los mismos.

7. Módulo de transferencia al activo fijo.

En éste módulo se seleccionarán aquellos proyectos RAC que han sido terminados ó entregados en su totalidad y que requieren ser incorporados al sistema de control de activos fijos.

8. Módulo de interfases con otros sistemas.

El sistema de control de proyectos en proceso requiere alimentar y ser alimentado por otras aplicaciones existentes en la empresa. Mediante éste módulo se establecerá la comunicación entre éste sistema y los demás de la empresa con los cuales interactúe.

9. Módulo de catálogos.

En éste módulo se llevará a cabo el mantenimiento a los diferentes catálogos del sistema, mismos que servirán para la validación y control de la información que se registre.

10. Módulo de seguridad del sistema.

Mediante éste módulo se controlará el acceso al sistema, permitiendo que los diferentes usuarios de cada área puedan utilizar las funciones de su competencia, restringiendo el acceso a las funciones de las otras áreas; el control del acceso será mediante palabras clave (password), que podrán ser modificadas por los usuarios.

11. Módulo de control del sistema.

En éste módulo se tendrán las tablas y parámetros requeridos para el correcto funcionamiento del sistema, éste será un módulo restringido para los usuarios que sólo podrá ser operado por el administrador del sistema.

Organización del proyecto.

Se define que este proyecto queda bajo la coordinación del área de Sistemas Administrativos de la Dirección de Sistemas.

Dado que la empresa no tiene recursos suficientes para el desarrollo de este proyecto, se toma la decisión de llevar a cabo el desarrollo del proyecto a través de proveedores externos. Se realizó una evaluación de proveedores candidatos para realizar este proyecto y se seleccionó al mejor.

Se acordó que el desarrollo de todo el proyecto se realizara por el proveedor externo, supervisado por el personal de la empresa (sistemas y usuario). Esto incluyó que el proveedor utilizara su metodología de trabajo la cual está basada en los conceptos de James Martin.

Se formó el equipo de trabajo para llevar a cabo el proyecto el cual quedo integrado por:

- Coordinador usuario (representante de la Dirección de Proyectos)
- Coordinador de sistemas (representante de la Dirección de Sistemas)
- Coordinador externo (representante del proveedor externo).

En el Anexo 4 se tiene el programa de trabajo para llevar a cabo el proyecto.

En base a lo anterior, el proyecto fue presentado al comité de Dirección donde fue aprobado por la Alta Dirección considerándose como un proyecto prioritario.

Trabajo a realizar.

El sistema de control de proyectos en proceso será desarrollado en base a tecnología de ingeniería de software, cuya realización se describe en las siguientes etapas:

1. Definición de requerimientos.

Dentro de ésta etapa se realizarán una serie de actividades encaminadas a definir claramente cuales son los requerimientos del sistema. Las actividades que cubre ésta etapa son las siguientes:

- Identificar objetivos.
- Realizar el levantamiento de información.
- Realizar sesiones de análisis.
- Documentar la aplicación.
- Revisar y aprobar requerimientos.
- Ajustar el plan de trabajo.

2. Diseño de la aplicación.

En ésta etapa se realiza el diseño de la aplicación, a través de una serie de acciones que permitan establecer los lineamientos adecuados para su construcción, empleando técnicas que apoyen de manera efectiva dichas actividades.

Las actividades que cubre ésta etapa son las siguientes:

- Preparar sesiones de diseño.
- Realizar sesiones de diseño.
- Elaborar prototipos.
- Diseñar base de datos.
- Aprobar prototipos.
- Realizar sesiones de implantación.
- Presentar y aprobar el diseño.

3. Construcción.

Conforme se aprueben las diferentes especificaciones y documentos que integran el diseño, se iniciará la fase de construcción del sistema. La característica principal de ésta etapa es la dinámica con que se realiza, ya que conforme se aprueben los prototipos, se programarán las funciones especializadas de los mismos, iniciando así las pruebas del sistema antes de cubrir totalmente la construcción.

Esta etapa cubre las siguientes actividades:

- Programar funciones especializadas (prototipos).

- Programar funciones adicionales.
- Realizar pruebas del sistema.
- Elaborar documentación operativa básica.
- Elaborar material y plan de capacitación.
- Preparar plan de implementación.

4. Implantación.

En ésta etapa, el proveedor asesorará a la empresa para llevar a cabo la implantación del sistema. Esta etapa cubre las siguientes actividades:

- Realizar la capacitación del usuario.
- Cargar y migrar la información.
- Aprobar la liberación del sistema.
- Liberar el sistema a producción.

3.3 ANALISIS DEL SISTEMA.

En esta sección se presentan los productos principales de la etapa de análisis del sistema de control de proyectos (SICOPP), misma que contempla las necesidades que en materia de registro, control y explotación de información tiene la empresa respecto al manejo de su presupuesto de inversiones.

Los documentos que se incluyen son:

1. Diagrama de contexto.

Este diagrama muestra a nivel general la relación que guarda el SICOPP con los entes de la empresa (usuarios), que controlan los datos en diferentes instancias del presupuesto de inversiones. Además se indican las relaciones con otros sistemas existentes estableciendo los flujos principales de y hacia el SICOPP.

El objetivo de este diagrama es establecer el ambiente conceptual en que se debe de desarrollar el sistema, para tomar en cuenta que la cobertura del sistema debe incluir los datos que a los usuarios identificados interesan y los datos que se relacionan con el manejo de la información que controlan otros sistemas.

La figura 3.3 muestra el diagrama de contexto.

El Anexo 5 contiene la documentación del diagrama de contexto.

2. Diagrama de entidad-relación conceptual.

Este diagrama muestra los principales documentos y unidades de información (entidades), sobre los cuales se fincará el análisis de los datos del sistema, con objeto de apoyar la recopilación de información en función de dichas entidades básicas y de las que se relacionan directamente con ellas.

La figura 3.4 muestra el diagrama de entidad-relación conceptual.

El Anexo 6 contiene la documentación del diagrama entidad-relación conceptual.

3. Modelo de procesos.

Tiene por objeto caracterizar el sistema a partir de sus transacciones, es decir, cuáles son las características de los procesos y como fluyen los datos a través de él; en este modelo lo importante es el flujo y las funciones que realizan los datos.

Este modelo de proceso contiene los siguientes documentos:

Sistema de Control de Proyectos en Proceso
SICOPP

Programa de Control

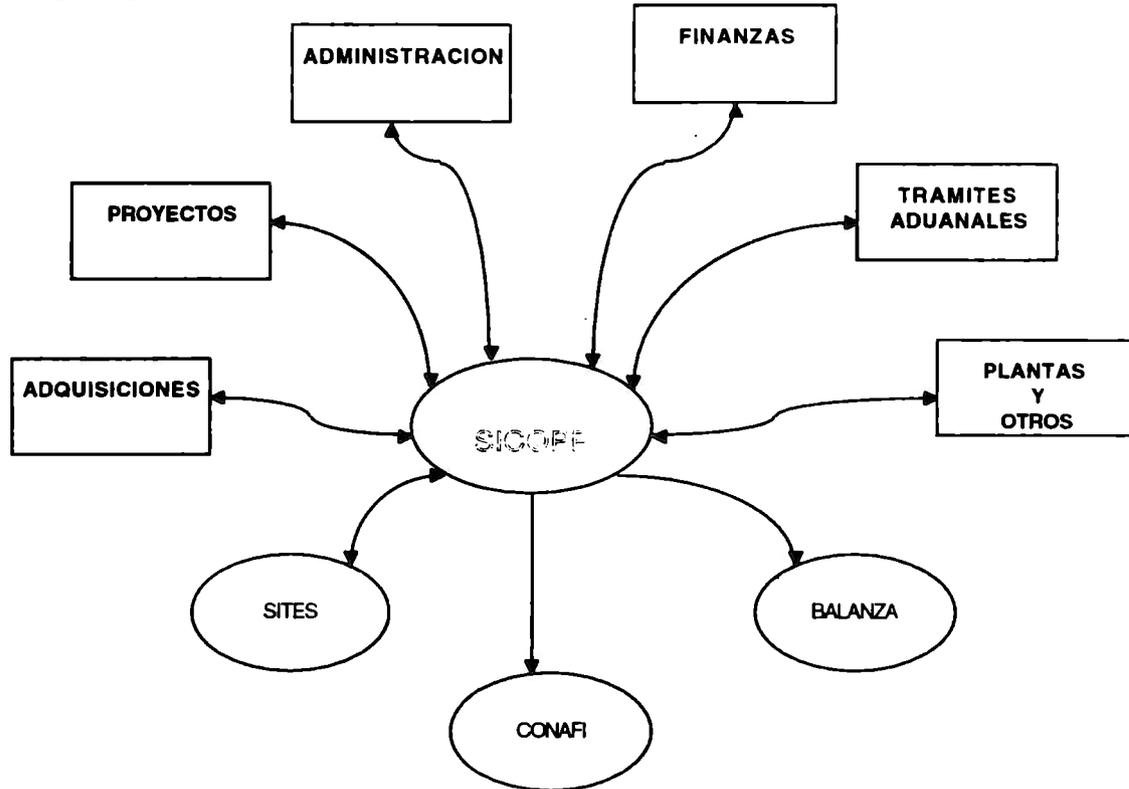


FIGURA 3.3

Module:
Drawn By:
Revision Date: Sun, Dec 6, 1992 - 10:44 AM

Sistema de Control de Proyectos en Proceso
(SICOPP)

Diagrama de Flujos de Información Conceptual

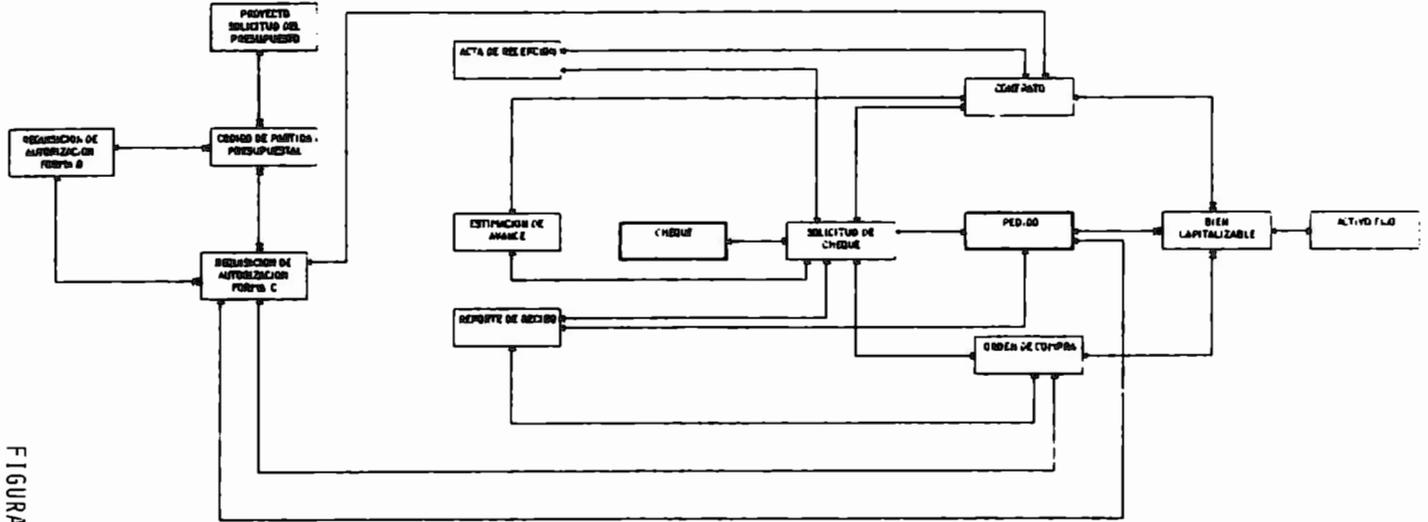


FIGURA 3.4

a) Descripción de la cobertura del sistema. Este documento establece los procesos que deberá contemplar el sistema así como la descripción funcional para cada uno de ellos. Con este documento se presenta el PSD (process structured diagram) del sistema, con objeto de visualizar en forma esquemática jerárquica la descomposición del detalle de la cobertura.

El Anexo 7 muestra la descripción de la cobertura del sistema.

b) Diagrama de lógica de proceso. Este diagrama muestra el orden lógico de las funciones seleccionadas como relevantes del sistema, con objeto de establecer las condiciones necesarias anteriores para cada una de ellas, así como su relación como requisito ó para funciones posteriores.

La figuras 3.5 y 3.6 muestran el diagrama de lógica de procesos.

El Anexo 8 contiene la documentación del diagrama de lógica de procesos.

c) Diagramas de flujo de datos. En estos diagramas se representa el flujo de datos de y hacia los procesos y funciones incluidos en el documento anterior, con objeto de facilitar el análisis del manejo de los datos en cada uno de ellos. En este caso, cada proceso o función se encuentra relacionado, a través de los flujos señalados con las entidades que guardarán los datos del sistema, mismas que se encuentran definidas en el documento del modelo de información de la descripción de entidades que se describe posteriormente.

La forma de estructurar estos diagramas es partir de un diagrama de contexto. Para realizar la explosión de cada uno de los procesos en diagramas de flujo de datos de niveles inferiores, logrando un mayor detalle del manejo de datos. Los textos que acompañan estos diagramas permiten establecer el objetivo de cada proceso o función y la normatividad que establecen las reglas que regirán el diseño y la operación de éstos.

En el Anexo 9 se presentan los diagramas de flujo de datos generales.

d) Matrices de entidades vs. funciones. En estas matrices se muestra, en correspondencia con la cobertura del sistema y con el diagrama de flujo de datos, un mayor detalle de cada función, respecto de la acción concreta que realizará con cada entidad ó archivo donde requiera adicionar, borrar, actualizar ó leer registros.

La figura 3.7 muestra un ejemplo de las matrices de entidades vs. funciones, en la cual se considera la siguiente nomenclatura:

- A crear registros (add)
- D borrar registros (delete)
- U actualizar registros (update)
- R leer registros (read)

SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

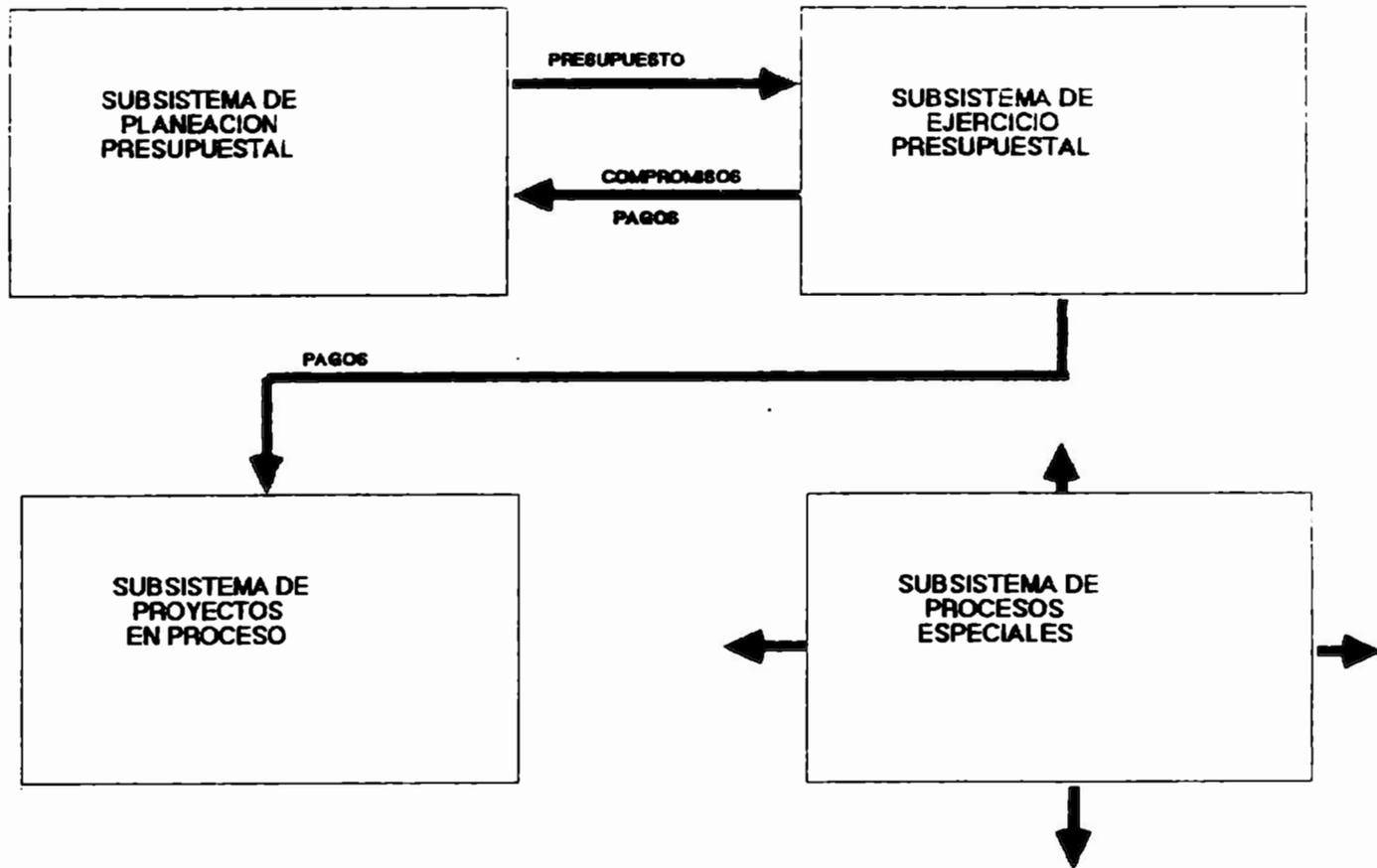


FIGURA 3.6

9/DIC/92

MATRIZ DE RELACION: PROC. REGISTRO DE PROYECTOS & ENT. REGISTRO DE PROYECTOS

	AX01 PARTIDA	AX02 CONCEPTO	AX03 OBJETIVO	AX04 CAMBIO	AX05 CATEGORIA	AX06 MONEDA	AX07 PAIS	AX08 AREA	AX09 SUBAREA	AX10 EJERCICIO	AX11 PROGRAMA DE PAGOS	AX12 PROGRAMA DE ACTIVIDADES	AX13 ACTIVIDAD	AX14 PRESUPUESTO
AY01 A.C. REGISTRO PROYECTOS	X			RD										R
AY02 C. REGISTRO PROYECTOS	R			R										R
AY03 R/A/C CODIGOS DE PARTIDA	R	R	R		R	R	R	R	R	R				X
AY04 R/A/C PROGRAMA PRESUPUESTAL						R						X		RU
AY05 R/A/C PROGRAMA ACTIVIDADES													X	R RU
AY06 REP. SOLICITUD PRESUPUESTAL	R			R									R	R R R R
AY07 REP. CODIGOS DE PARTIDA	R	R	R	R	R	R	R	R	R					R
AY08 REP. PROGRAMA PRESUPUESTAL		R	R	R	R	R	R	R	R				R	R
AY09 REP. CLASIF. POR CONCEP Y OBJ	R	R	R	R		R								R
AY10 REP. CLASIF. POR ORIGEN DE ADQ	R			R		R	R							R

FIGURA 3.7

X incluye las funciones anteriores.

4. Modelo de información.

Tiene por objeto caracterizar el sistema a partir de sus datos, es decir, cuales son los atributos de las unidades de información que maneja el sistema.

Este modelo de información se integra con los siguientes documentos:

a) Diagrama de entidad-relación de análisis. Este diagrama establece el esquema conceptual que se hace de los datos ó unidades de información que debe incluir el sistema a través de las entidades que se podrán identificar como archivos en la etapa de diseño.

La figura 3.8 muestra el diagrama de entidad-relación de análisis.

b) Descripción de entidades. Se trata de un listado donde se muestra la descripción de cada entidad, la relación de los atributos ó campos, que la integran. Estos atributos podrán ser considerados en la etapa de diseño como los campos de los archivos del sistema. Además se establece para cada entidad su índice ó llave de acceso u ordenación para conocer como se realizarán los accesos a dichas entidades.

El Anexo 10 contiene un ejemplo de la descripción de entidades.

c) Diccionario de datos. Este documento incluye la lista de cada uno de los atributos del sistema, sin importar a que entidades corresponden, en orden alfabético, para establecer una descripción detallada de cada uno de ellos.

El Anexo 11 muestra un ejemplo de la documentación del diccionario de datos.

d) Listado de relaciones sobre entidades. Este documento permite conocer los atributos mediante los cuales se encuentran relacionadas las entidades del modelo de información con objeto de establecer las ligas entre esas unidades de información, para estar en condiciones de diseñar una base de datos correctamente integrada.

El Anexo 12 muestra un ejemplo de la documentación del listado de relaciones sobre entidades.

3.4 DISEÑO DEL SISTEMA.

En esta sección se presentan los productos principales de la etapa de diseño del sistema de control de proyectos en proceso (SICOPP), misma que tiene su origen a partir de la documentación de análisis, enriquecida con los comentarios y observaciones de los usuarios directos del sistema y sobre la cual se fundamentará la construcción de los programas correspondientes.

Los documentos que se incluyen son:

1. Estructura del sistema.

A través de un PSD (process structure diagram), se muestra en forma jerárquica la operación del sistema, considerando los subsistemas, módulos, submódulos y funciones que incluirá, con la nomenclatura que utilizarán cada uno de los programas involucrados.

El objetivo de este diagrama es poder visualizar la forma en que se agrupan las diferentes funciones del sistema, así como su vía de acceso, desde el ingreso del usuario al mismo.

2. Establecimiento de estándares.

En este apartado se indican los estándares seguidos para:

- el diseño de pantallas,
- el diseño de reportes,
- nomenclatura de los objetos,
- mensajes del sistema.

Cabe resaltar la importancia de este punto, en el sentido de realizar en forma más eficiente la construcción del sistema, fomentar la reingeniería de su desarrollo y posibles ampliaciones futuras, así como facilitar el mantenimiento del mismo.

3. Diseño de procesos.

Se incluye el detalle de la especificación de cada programa, agrupado conforme a su ubicación (subsistema-módulo). La especificación consta de cuatro elementos esenciales:

- datos generales: clave, objetivo, objetos y archivos utilizados, etc.
- miniespecificación: parámetros, algoritmos, lógica de procesos, etc.
- normas: condiciones de operación y acceso, etc.
- mapas de las pantallas ó de los reportes:

Adicionalmente se muestra por cada subsistema una gráfica que muestra en forma aproximada la complejidad del conjunto de sus programas respectivos.

4. Diseño de base de datos.

Con base en el modelo de información producto de la etapa de análisis se realizó la afinación de la base de datos atendiendo a criterios de integridad y eficiencia de acceso a la información que debe contener. En consecuencia se presenta el diagrama de entidad-relación utilizado para la relación entre los archivos que se utilizarán en la construcción del sistema.

Como fundamento del diseño de la base de datos se presentan los reportes, en relación a la estructura de archivos y al diccionario generado.

5. Documentación complementaria.

Como elementos que permitirán complementar la comprensión de la etapa de diseño, se incluyen los siguientes documentos:

- Referencias cruzadas de archivos vs. datos.
- Pronóstico de volúmenes de información.
- Matrices de acceso (procesos vs. archivos).
- Referencias cruzadas de entidades vs. procesos.
- Catálogo de objetos del sistema.

3.5 CONSTRUCCION DEL SISTEMA.

El objetivo de esta sección es el de poseer una documentación del sistema en cuanto a objetos físicamente implementados durante el desarrollo. Este documento esta dirigido al personal de sistemas de la empresa para su consulta en el mantenimiento del sistema, y en etapas posteriores del ciclo de vida del mismo.

Se incluye un apartado con la descripción general del funcionamiento del sistema, así como una indicación de aquellos procesos que son de vital importancia, y de aquellos que requieren de cierto cuidado para el área de soporte técnico y el DBA.

El siguiente apartado describe un procedimiento para emitir listados de referencias cruzadas, con los comandos necesarios para acceder las referencias activas y así obtener las relaciones entre datos, archivos, programas y demás objetos entre sí.

Posteriormente se incluye un PSD (program structure diagram), del sistema para ubicar los objetos del sistema que a continuación se enlistan. Los listados están ordenados por módulo. Enseguida aparecen los listados de los subprogramas, rutas de ayuda, áreas de datos y archivos.

Durante esta etapa se elabora la guía de usuario, la cual contiene los siguientes puntos:

1. Introducción

Objetivo

A quién esta dirigido

Características básicas del sistema

Características técnicas del sistema

Estructura del sistema

2. Características generales

Pantallas

Reportes

Teclas de función

Mensajes del sistema

3. Acceso al sistema

Pasos a seguir para acceder el sistema

4. Descripción de procesos del sistema por cada módulo.

Explicación detallada de cada pantalla y reporte que componen el módulo. El Anexo 13 muestra un ejemplo de ésta documentación.

4. CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se confirma que para que un sistema funcione se requiere del esfuerzo de un equipo de trabajo formado por el personal de sistemas y de las áreas usuarias, con el apoyo de la Alta Dirección, para la fijación de objetivos y prioridades del negocio. Es conocido que un sistema no se puede realizar en forma aislada.

Para esto es indispensable que el equipo de trabajo este comprometido con las metas de la Alta Dirección, a fin de que exista la participación y creatividad necesarias para que se cumplan los objetivos para los que se crean e implementan los sistemas.

Para lograr el éxito de un sistema se requiere la participación activa de los usuarios desde la definición de requerimientos hasta la implantación del sistema. Aquel usuario que está involucrado desde el inicio del sistema y conoce y comparte los motivos por los que se justificó el sistema, es el mismo que estará al pendiente que éste se concluya liberándolo satisfactoriamente a producción. Este punto garantiza en gran parte el éxito de un sistema.

A medida que transcurre el tiempo, la tecnología misma se va optimizando, por lo que hoy en día se requiere del uso de herramientas de cuarta de generación que faciliten no sólo la construcción del sistema, sino el desarrollo de cada una de las etapas del ciclo de vida de un sistema, a través del uso de la ingeniería de información.

El éxito en el desarrollo de un sistema depende en gran parte también de la metodología que se utilice para llevarlo a cabo y más aún, del interés que se tenga en seguirla como está indicada.

Para garantizar que ésta metodología se cumpla es necesario que además de que el personal involucrado la conozca, se lleven a cabo reuniones periódicas para informar y dar seguimiento a los planes de trabajo, lo cual trae como consecuencia que todos los involucrados en el sistema estén al pendiente del desarrollo y liberación del sistema y que si se requiere tomar una decisión importante ésta se efectúe oportunamente y no se lamenten las consecuencias más tarde.

Sin duda, mucho del éxito en el desarrollo de éste proyecto ha sido producto de una buena coordinación del personal involucrado en el proyecto (usuarios, sistemas, proveedor), así como del compromiso y entusiasmo que se logró transmitir a todo el personal para la realización del mismo.

A la fecha, se ha logrado concluir con la etapa de construcción del sistema y se tiene un noventa por ciento de avance en las pruebas realizadas por el usuario coordinador del proyecto. Se tiene estimado terminar ésta validación a finales de noviembre'93.

Se espera lograr durante noviembre, diciembre y enero la implantación del sistema, de tal forma que se libere a producción en febrero, período en el cual se inician las actividades correspondientes al ejercicio del presupuesto'94.

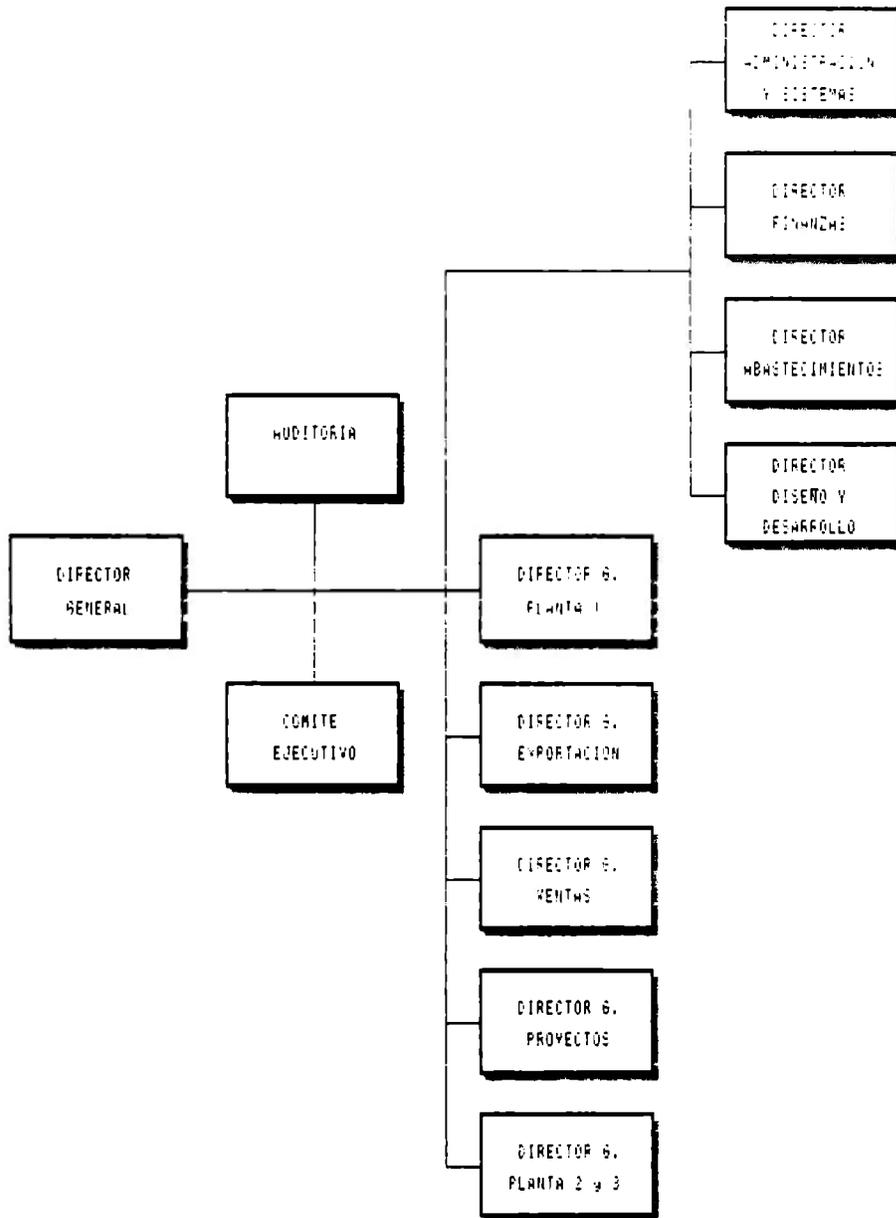
Para la implantación del sistema se tiene planeado realizarla primeramente en las oficinas corporativas (noviembre) y posteriormente en las plantas productivas (diciembre y enero).

Sin duda, uno de los mayores retos en los sistemas es implantarlos y lograr que los usuarios los utilicen. Se puede decir que el sistema es exitoso al alcanzar ésta meta.

En el caso específico de éste proyecto se tiene planeado que en febrero se podrá decir que el sistema tuvo éxito.

ANEXOS

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



PROYECTOS A CONSIDERAR EN EL PLAN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA A CORTO PLAZO.

1. PLANEACION DE LA PRODUCCION.

Sistema que apoya a la Dirección de Control de Producción Central y a las plantas, a controlar los diferentes planes y programas de producción.

2. REQUERIMIENTO DE PARTES.

Sistema que emite el requerimiento de partes para los proveedores extranjeros y nacionales, basado en los programas y controles de producción, bajo el concepto IPO (orden de partes individuales).

3. CONTROL DE INVENTARIOS.

Sistema para controlar el inventario de material directo de las plantas ensambladoras, bajo el concepto IPO.

4. COMPRAS.

Compra y recibo de material prosesivo, equipo, herramienta y otros materiales de todas las áreas de la empresa.

5. VENTAS EXPORTACION.

Control de unidades de exportación incluyendo el pronóstico, orden de compra y producción, recepción de planta, facturación y tráfico de unidades.

6. MAPS.

Orientar hacia el mercado las operaciones de Ventas, Producción y Logística, para maximizar la satisfacción del cliente.

7. SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO.

Controlar y dar seguimiento a los presupuestos de los proyectos, desde la fase de autorización de la inversión hasta el proceso de alta de los activos fijos en la contabilidad general.

8. SISTEMA DE EXPORTACION DE AUTOPARTES.

Análisis de la información proveniente de las filiales con el fin de emitir reportes para control de la producción y programación de embarque. Controlar el proceso de facturación y cobranza de los pedidos realizados por las filiales.

DFD Report: CONTEXTO-SICOPP
Report Generated: Sunday, December 6, 1992
Dictionary: DIC-SICOPP-1
Schema Type: ADABAS

Process:
 Context

Local Dataflows

[1-c] .

From: [1] SICOPP
To: [c] FINANZAS

*** FINANZAS**

A SICOPP se envía la siguiente información:

- Seguimiento RAB y RAC
- Cheques Emitidos
- Integración de Costos del Activo Fijo

De SICOPP se recibe la siguiente información:

- RAB
- RAC
- Solicitudes de Cheque
- Pagos de Pedidos
- Contratos y Ordenes de Compra

[a-1] .

From: [a] ADMINISTRACION
To: [1] SICOPP

*** ADMINISTRACION**

A SICOPP se envía la siguiente información:

- Pedidos, Contratos y Ordenes de Compra

De SICOPP se recibe la siguiente información:

- Solicitudes de Cotización
- Requisiciones
- RAC

[1-b] .

From: [1] SICOPP
To: [b] PROYECTOS

*** PROYECTOS**

Host Type: Logical

Entities (14)

1. ACTA DE RECEPCION

Related Objects:

Entity: CONTRATO
 Relationship: ACTA DE RECEPCION*CONTRATO
 Cardinality: (one)

Entity: SOLICITUD DE CHEQUE
 Relationship: ACTA DE RECEPCION*SOLICITUD DE CHEQUE
 Cardinality: (one)

Get Info:

Representa la constancia de recepción total de un contrato o de un servicio, que realiza el área solicitante en conjunto con el área ejecutante (abastecimientos o administración) y con el proveedor.

Con ello da lugar a que se inicie el proceso de pago final del pedido, contrato u orden de compra.

2. ACTIVO FIJO

Related Objects:

Entity: BIEN CAPITALIZABLE
 Relationship: BIEN CAPITALIZABLE*ACTIVO FIJO
 Cardinality: (one)

Get Info:

Representa al Activo Fijo que se traspasa al sistema CONAFI incluye los datos generales de un activo fijo, más el conjunto de gastos en los que se incurrió para obtenerlo, esto incluye gastos directos (pagos del pedido, orden de compra o contrato) y sus gastos asociados (impuestos, fletes e importación)

Los datos generales de este Activo Fijo incluyen su número de inventario, descripción, ubicación, cuenta de activo a la que pertenecerá.

Un atributo de suma importancia es precisamente el valor histórico del bien, el cuál se forma del monto total sin IVA de los pagos que dieron lugar al mismo. Estos pagos pueden venir siempre del mismo proyecto, pero de diferentes RAC's, de diferentes pedidos (contratos u ordenes de compra).. Además al valor histórico puede asociarsele actualizaciones por índice inflacionario y por cambios en los tipos de cambio o bien por procesos de depreciación.

3. BIEN CAPITALIZABLE

Related Objects:

Entity: ACTIVO FIJO
 Relationship: BIEN CAPITALIZABLE*ACTIVO FIJO
 Cardinality: (one)

Entity: CONTRATO
 Relationship: CONTRATO*BIEN CAPITALIZABLE
 Cardinality: (one)

Entity: PEDIDO
 Relationship: PEDIDO*BIEN CAPITALIZABLE
 Cardinality: (one)

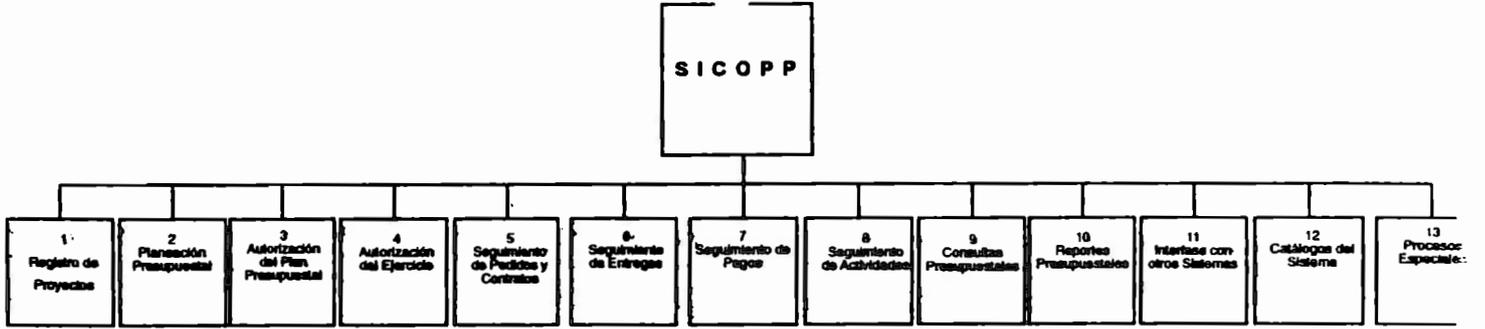
Entity: ORDEN DE COMPRA
 Relationship: ORDEN DE COMPRA*BIEN CAPITALIZABLE
 Cardinality: (one)

Get Info:

Representa los datos generales de un bien capitalizable, más el conjunto de gastos en los que se incurrió para obtenerlo, esto incluye gastos directos (pagos del pedido, orden de compra o contrato) y sus gastos asociados (impuestos, fletes e importación).

Los datos generales de este bien capitalizable incluyen su número de inventario, descripción, ubicación, cuenta de activo a la que pertenecerá.

En conjunto todas estas características conforman un Proyecto en Proceso en su etapa final de Bien Capitalizable, en donde se tiene toda la información necesaria para darlo



SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTOS EN PROCESO

(SICOPP)

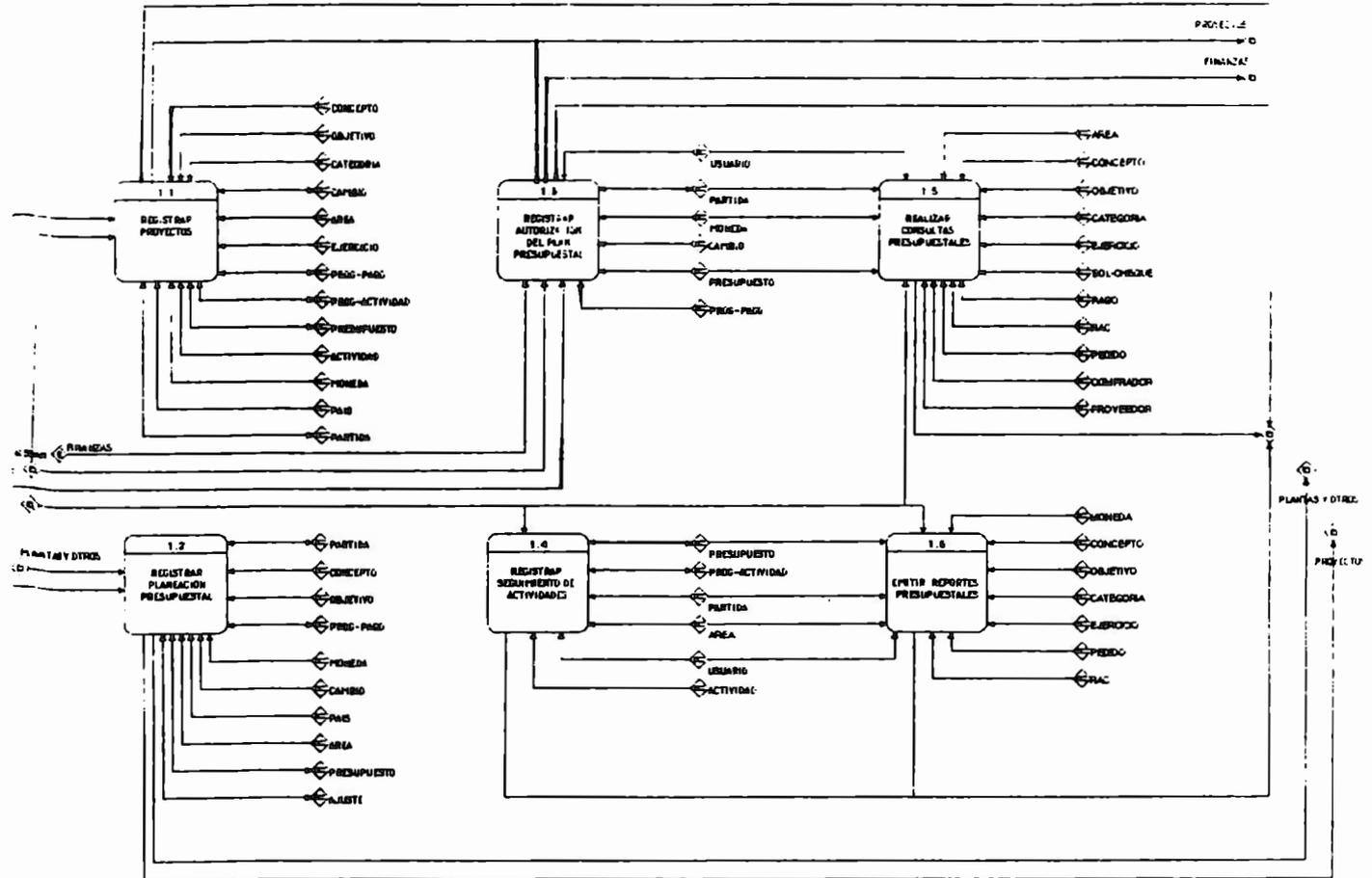
LOGICA DE PROCESOS

En este apartado se establece el esquema conceptual de la Lógica de Procesos, donde se identifican los procesos principales del Sistema, en función de la operación que realizarán los Usuarios básicos del mismo, para lo cual se presenta el Cuadro de áreas vs. procesos, así como el Diagrama que complementa este esquema.

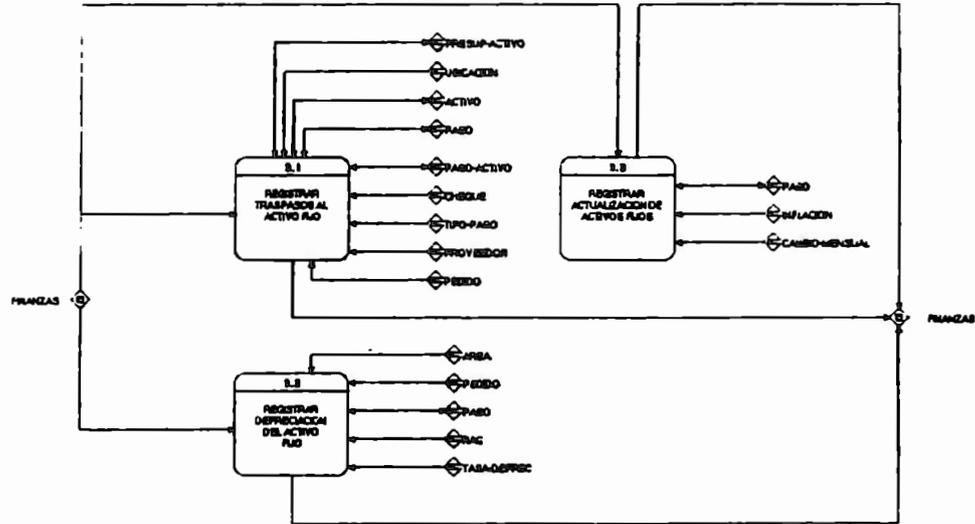
La lógica de procesos que muestra el Diagrama, establece en forma esquemática la secuencia que deben guardar los principales del Sistema, mientras que el Cuadro presenta los procesos típicos de cada área, tanto los de Registro, donde el área juega el papel principal, así como sus necesidades de Seguimiento (consultas y reportes) de los procesos que otras áreas realizan.

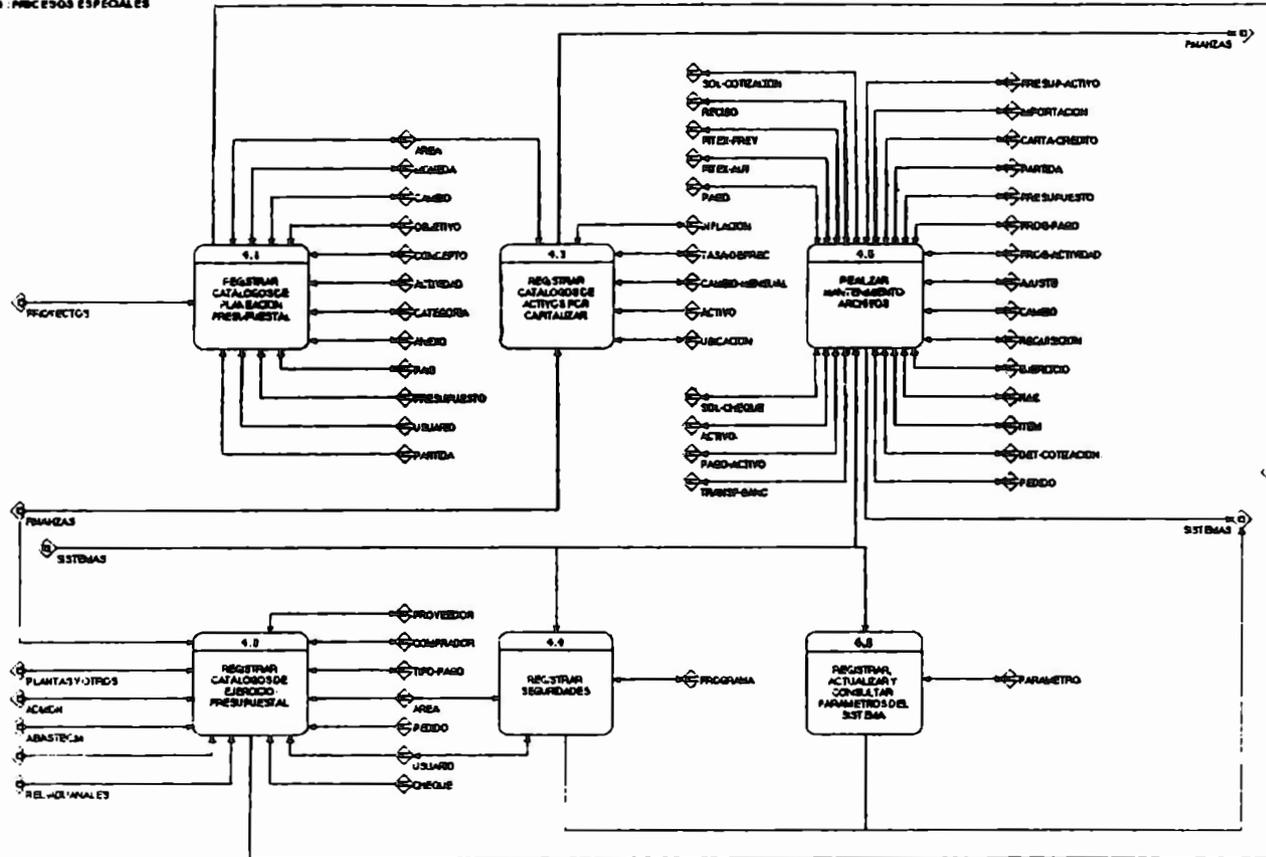
AREA	PROCESOS PRINCIPALES
PROYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de Proyectos - Registro de Ajustes - Formalización de la RAB - Autorización de la RAB - Registro de Ampliaciones, Reducciones y Traspasos - Autorización de la RAC - Seguimiento de Pedidos, Contratos y Ordenes de Compra - Seguimiento de Pagos Realizados - Seguimiento del Ejercicio Presupuestal - Seguimiento de Avance del Programa de Actividades
FINANZAS	<ul style="list-style-type: none"> - Autorización de la RAB - Autorización de la RAC - Interfase SICOPP-SITES - Interfase SITES-SICOPP - Registro de Cartas de Créditos y Transferencias Bancarias - Registro de Pagos Realizados - Integración de Costos - Interfase SICOPP-CONAFI - Seguimiento de Estimaciones, Actas de Recepción y Reportes de Recibo. - Seguimiento de las Solicitudes de Cheques - Seguimiento de las Solicitudes de Cartas de Créd. y Tranf. Bancarias
ABASTECIMIENTOS y ADMINISTRACION	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de Cotizaciones - Registro de Pedidos, Contratos y Ordenes de Compra - Registro de Solicitudes de Cheques - Registro de Solicitudes de Cartas de Crédito y Tranf. Bancarias - Seguimiento de Autorizaciones de RAC - Seguimiento de Pagos Realizados

1.1. SISTEMA DE PROY. (SICOPP)
 1.2. REGISTRO DE PROY.
 1.3. REGISTRO PRESUPUESTAL



Sistema de Control de Activos en Proceso (SICOPP)
MANEJO DE BANCOS DE DATOS
NIVEL 1: ACTIVOS POR CAPITALIZAR





ERD Report: ERD-Diseño-5 Juev, 10 dici 1992 14:07

Architect Data Dictionary: DIC-SICOPP-1

Host Type: ADABAS

Entities: (46)

1. ACTIVIDAD

ACTIVIDAD
DESCRIPCION

Index: ACTIVIDAD Unique
ACTIVIDAD

Related Objects:

Entity: PROG-ACTIVIDAD

Relationship: PROG-ACTIVIDAD#ACTIVIDAD

Cardinality: (many)

PROG-ACTIVIDAD.ACTIVIDAD ACTIVIDAD.ACTIVIDAD

Get Info:

El catálogo contiene las acciones que conformarán el programa de actividades para cada ítem de la RAB.

01 Instalación

02 Pruebas

03 Mantenimiento

2. ACTIVO

INVENTARIO
ORIGEN
UBICACION
DESCRIPCION
VIDA-CONTABLE
VIDA-TECNICA
SERIE
MODELO

CTA
SCTA
SSCTA
STATUS-ACTIVO
TIPO-DEPREC
POLIZA-ALTA
TIPO-POLIZA-ALTA
PERIODO-ALTA
FECHA-POL-ALTA
CTA-CREDITO
SCTA-CREDITO

SSCTA-CREDITO

Index: INVENTARIO Unique
 INVENTARIO

Related Objects:

Entity: UBICACION
 Relationship: ACTIVO#UBICACION
 Cardinality: (many)
 ACTIVO.UBICACION UBICACION.UBICACION

Entity: PRESUP-ACTIVO
 Relationship: ACTIVO#PRESUP-ACTIVO
 Cardinality: (many)
 ACTIVO.INVENTARIO PRESUP-ACTIVO.INVENTARIO

Entity: TASA-DEPREC
 Relationship: TASA-DEPREC#ACTIVO
 Cardinality: (one)
 TASA-DEPREC.CTA ACTIVO.CTA

Entity: PAGO-ACTIVO
 Relationship: ACTIVO#PAGO-ACTIVO
 Cardinality: (many)
 ACTIVO.INVENTARIO PAGO-ACTIVO.INVENTARIO

Get Info:

Contiene los activos generados por los pedidos, contratos y órdenes de compra, que son controlados a partir de un número de inventario tentativo, así como los datos necesarios para la transferencia al Sistema de CONAFI.

3. AJUSTE

CODIGO-PARTIDA
 TIPO-AJUSTE
 CONSECUTIVO
 MONEDA
 MONTO
 MOVIM-REF
 FECHA-REG
 STATUS
 PERIODO
 USUARIO-FIRMA

Index: AJUSTE-KEY Unique
 CODIGO-PARTIDA
 TIPO-AJUSTE
 CONSECUTIVO

Attributes: (229)

1. ACTIVIDAD alphanum 2 Null
Clave de alguna actividad específica. Ejemplo:
001 - solicitud de presupuesto, 002 - autorización de presupuesto, etc.
2. ADSCRIPCION alphanum 60 Null
Funciones que realiza la persona que tiene asignada una clave de usuario para SICOPP.
3. AMORTIZACION alphanum 1 Null
Indica si el tipo de pago genera una amortización.
4. ANEXO alphanum 3 Null
Clave del documento que es anexo de otro.
5. ANEXO-INCLUIDO alphanum 1 Null
Indica si el documento anexo se ha incluido o no.
S - si esta incluido
N - no esta incluido.
6. ANEXO-PILEX alphanum 2 Null
Clave del anexo del catálogo PILEX.
7. AÑO alphanum 4 Null
Describe el año con el que se controlan los folios de los diferentes documentos que existen. Formato AAAA
8. AÑO-CHEQUE alphanum 4 Null
Año por el cual se lleva el control de los folios de la solicitud de cheque.
9. AÑO-PED alphanum 4 Null
Año con el que se lleva el control del folio del pedido, contrato y orden de compra.
10. AÑO-PPILEX numeric 2.0U Null
Año para llevar el control de los números consecutivos del catálogo PILEX.
11. AÑO-RAC alphanum 4 Null
Año que lleva el control de los folios de la RAC.

Relationships: (54)

1. ACTIVO#PAGO-ACTIVO
2. ACTIVO#PRESUP-ACTIVO
3. ACTIVO#UBICACION
4. ANEXO#PARTIDA
5. ANEXO#RAC
6. ANEXO#SOL-COTIZACION
7. AREA#PRESUPUESTO
8. CAMBIO-MENSUAL#MONEDA
9. CATEGORIA#PRESUPUESTO
10. CONCEPTO#PRESUPUESTO
11. CHEQUE#CARTA-CREDITO
12. CHEQUE#IMPORTACION
13. CHEQUE#TRANSF-BANC
14. DET-COTIZACION#PROVEEDOR
15. EJERCICIO#PITEX-AUT
16. ITEM#PROVEEDOR
17. MONEDA#CAMBIO
18. MONEDA#PRESUPUESTO
19. OBJETIVO#PRESUPUESTO
20. PAGO#CAMBIO-MENSUAL
21. PAGO#CHEQUE
22. PAGO#INFLACION
23. PAGO#PAGO-ACTIVO
24. PAGO#TIPO-PAGO
25. PAIS#PRESUPUESTO
26. PARTIDA#CAMBIO
27. PARTIDA#PRESUPUESTO
28. PARTIDA#RAC
29. PEDIDO#COMPRADOR
30. PEDIDO#ITEM
31. PEDIDO#PAGO
32. PEDIDO#RECIBO
33. PITEX-AUT#PITEX-PREV
34. PITEX-AUT#PITEX-TRAN
35. PRESUPUESTO#AJUSTE
36. PRESUPUESTO#EJERCICIO
37. PRESUPUESTO#PROG-ACTIVIDAD
38. PRESUPUESTO#PROG-PAGO
39. PROG-ACTIVIDAD#ACTIVIDAD
40. RAC#EJERCICIO

2.1.3 Formato de Pantallas de Transacciones

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de las pantallas de transacciones, cuyas funciones básicas pueden ser de registro, actualización, borrado o despliegue de datos, de acuerdo a la acción deseada por el usuario.

```

PPALP110          *** PLANEACION PRESUPUESTAL ***          DD/MM/AA
NOMBRE DEL AREA                                     HH:MM PM
----- REGISTRO DE PROYECTOS -----
*ACCION. _ (A,B,C,D,L,S)
*CODIGO PROYECTO:           PROYECTO:           STATUS:  (A/I/C)
DESCRIPCION: 
OBJETIVO: 
FECHA LIMITE PARA CAPTURA DEL PRESUPUESTO:  (ddmmaaaa)
FECHA DE CIERRE DE EJERCICIO:  (ddmmaaaa)
FECHA ACTUALIZACION: 
Entr- P1- P2- P3- P4- P5- P6- P7- P8- P9- P10- P11- P12-
Ayuda Regre Salir          P-ant. P-sig.          Izq. Der. Menu
LINEA DE MENSAJES

```

FORMATO DE PANTALLAS DE TRANSACCIONES

En la mayoría de las pantallas de transacciones aparece el campo denominado ACCION. Es un campo de una posición, en el cual se debe teclear la letra que indica la acción que se ejecutará. Enseguida de éste campo se incluye, entre parentésis, la lista de las acciones disponibles para el usuario, bajo la siguiente convención:

A	Alta	Dar de alta o adicionar un nuevo registro.
B	Baja	Dar de baja o borra un registro existente.
C	Cambio	Cambiar, modificar o actualizar registros o datos, así como el status de los mismos.
D	Despliegue	Despliegue o consulta de registros o datos en la pantalla.
L	Limpiar	Limpiar o desaparecer de la pantalla datos para dejar solamente las máscaras de captura.
S	Siguiente	Despliegue de los datos del siguiente registro en orden creciente, de acuerdo a su clave.

Después de teclear la clave de la acción, el usuario deberá oprimir la tecla <Entr> para ejecutar dicha operación.

Además de las opciones particulares de cada pantalla para el campo de acción, se tienen dos funciones que facilitan la operación del usuario:

? (interrogación)

Con este comando el usuario podrá requerir la ayuda que se encuentre disponible para esa pantalla. Esta operación es equivalente a la tecla de función <PF1>.

. (punto)

Con este comando el usuario podrá abandonar esta pantalla para regresar al menú anterior. Esta operación es equivalente a la tecla de función <PF2>.

Como una ventaja adicional para el usuario, se muestran algunos campos que presentan un asterisco (*) del lado izquierdo, lo cual significa que dichos campos cuentan con una ventana de ayuda especial que puede ser visualizada si el usuario teclea

En este tipo de pantallas, cada uno de los campos, tienen características que varían dependiendo de la ACCION y de la naturaleza de cada proceso, como se indica a continuación:

TIPO DE CAMPO	DESCRIPCION
Requerido	En este tipo de campos es imprescindible que el usuario capture información, ya que de lo contrario no podrá continuar con el proceso y recibirá un mensaje que le indique un error.
Opcional	En estos campos se permite que el usuario omita, por alguna circunstancia, la captura de ese dato, ya que no es fundamental para la ejecución del proceso. De suceder así, el usuario podrá continuar con la ejecución normal del mismo.
Desplegable	En tipo de campos son mostrados en la pantalla como complemento de un proceso determinado, sin que puedan ser actualizados por el usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Referencias bibliográficas

[MUR86] MURDICK, Robert. MIS Concepts and Design; México: Prentice HALL Hispanoamericana, S. A., 1986. cap. 2.

[KOR88] KORTH, Henry F. y SILBERSCHATZ, Abraham. Fundamentos de Bases de Datos; México: Mc Graw Hill / Interamericana de México, S. A., 1988. cap. 1.

[AHI86] AHITUV, Niv y NEWMANN, Seev. Principles of Information Systemas for Management; USA: Wm. C. Brown, 1983. cap. 2, 3, 7.

[MAR89] MARTIN James. Information Engineering; USA: Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1989. libro I, II, III.