

29
23



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

EL USO DEL PROTOTYPING COMO METODOLOGIA
EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS Y SU APLICACION
SOBRE LOS LENGUAJES DE CUARTA GENERACION

T E S I S
Que para obtener el Título de
Ingeniero en Computación
p r e s e n t a n

LUZ MARIA GUZMAN ROBLES
MANUEL AGUSTIN VILLAGRAN ARAIZA

Director de Tesis: M. en C. Marcia González Osuna



México, D. F.

1989

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAPITULO 1	INTRODUCCION.	1
CAPITULO 2	¿QUE ES PROTOTYPING?	
2.1	Aspectos relacionados con la palabra prototipo.	3
2.2	Las necesidades de crear el PROTOTYPING.	4
2.3	Beneficios que puede aportar el PROTOTYPING.	4
2.4	Algunas aplicaciones dentro de la Ingeniería de Software.	5
2.5	Definición de PROTOTYPING y concepto de Prototipo.	6
2.6	Comparación del PROTOTYPING vs. El Método Tradicional.	8
2.7	El Desarrollo por PROTOTYPING y sus problemas.	9
2.8	El Desarrollo por El Método Tradicional y sus problemas.	10
CAPITULO 3	CONCEPTOS BASICOS.	
3.1	La importancia de una metodología para El Desarrollo de Sistemas.	11
3.2	Conceptos relativos a las Bases de Datos.	15
3.3	Concepto de Ciclo de Vida de un Sistema.	19
3.4	Conceptos de Bases de Datos.	19
CAPITULO 4	EL PROTOTYPING EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.	
4.1	El desarrollo por PROTOTYPING. Características Generales.	31
4.2	La Metodología de PROTOTYPING.	35
4.3	El mantenimiento de Software.	50
4.4	La productividad, El PROTOTYPING y El Desarrollo de los Sistemas de Aplicación.	52

CAPITULO 5	EL PROTOTYPING Y LOS LENGUAJES DE CUARTA GENERACION.	
5.1	Hacia los Lenguajes de Cuarta Generación.	54
5.2	El PROTOTYPING y los Lenguajes de Cuarta Generación. Breve semblanza.	55
5.3	¿Qué entendemos por un Lenguaje de Cuarta Generación?.	56
5.4	Características de los Lenguajes de Cuarta Generación.	56
5.5	Tipos de Lenguajes de Cuarta Generación.	57
5.6	Lenguajes de Cuarta Generación.	59
5.7	IM/P. Un Lenguaje de Cuarta Generación.	59
5.8	Criterios para la seleccion de los Lenguajes de Cuarta Generación.	62
CAPITULO 6	ANALISIS DE UN CASO REAL. LA APLICACION DEL PROTOTYPING EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS PARA INMOBILIARIA "LA ORDENADA".	
6.1	Antecedentes.	63
6.2	Diagnóstico Administrativo.	65
6.3	Desarrollo del Sistema de Control de Obras.	72
CONCLUSIONES.		111
APENDICE.	Manual de Operación Básica del Lenguaje IM/Personal.	
GLOSARIO.		

NO HAY NADA MAS DIFICIL DE PLANEAR,
MAS DUDOSO DE EXITO, NI MAS
PELIGROSO DE MANEJAR, QUE LA
CREACION DE UN NUEVO SISTEMA. PARA
EL CREADOR, TIENE LA DESVENTAJA DE
LOS QUE SE BENEFICIAN CON EL
ANTIGUO SISTEMA Y TAN SOLO EL FRIO
INTERÉS DE LOS QUE SE BENEFICIARAN
CON EL NUEVO SISTEMA.

MACHIAVELLI
1513

Los nuevos avances tecnológicos que se han realizado en el campo de la Computación, denotan que las personas no se relacionan en las distintas áreas para la definición de problemas, análisis de sistemas e implantación de programas de computadora, en la mayoría de los casos, esto problemas no sólo limitan la productividad para el desarrollo e implantación de nuevos sistemas, sino que, en la mayoría de los casos, se obtienen sistemas deficientes, costosos o siempre incompletos.

Lo anterior, nos lleva a la pregunta

Qué hacer para llevar a cabo una buena administración de este proceso?

La presente tesis, pretende de alguna forma, mostrar la importancia de contar con metodologías para el desarrollo de sistemas, y en específico, mostrar la Metodología de **PROTOTYPING** como una herramienta innovadora para desarrollo de sistemas utilizando Lenguajes de Cuarta Generación (que denominaremos 4GL).

Esto tiene una sencilla razón, no podemos darnos el lujo de no utilizar las nuevas tecnologías y tendencias que se nos presentan como alternativas para la mejora de nuestras actividades. Por lo tanto, si vivimos dentro de la Cuarta Generación de Lenguajes de Programación, contamos en el campo del Hardware con circuitos integrados de dimensiones mucho menores, y disfrutamos del auge de las comunicaciones vía satélite, es necesario adecuarnos ahora para aprovechar al máximo esos esfuerzos tecnológicos, desarrollando nuevas formas de pensar, de diseñar, y de actuar apoyándonos en las herramientas de hoy.

Nuestro esfuerzo está encaminado a hacer llegar una nueva alternativa en el desarrollo de sistemas, que sirva como base a las próximas generaciones de Profesionales de la Computación.

En el Capítulo 2 de esta tesis veremos una breve semblanza de qué es el Prototyping, comenzando desde sus orígenes etimológicos y su definición formal, hasta irnos adentrando en las diferencias y semejanzas con el Método Tradicional (que es el que se ha venido utilizando hasta la fecha), y los problemas inherentes en el desarrollo por cada una de estas metodologías.

El Capítulo 3 está dedicado principalmente a revisar algunos conceptos básicos relativos a la Teoría de las Bases de Datos, una descripción de los modelos conceptual, lógico, interno y externo, que estaremos mencionando a lo largo de la tesis; y por último, el concepto de ciclo de vida de un sistema.

El Prototyping consta de varias etapas:

1. Definición de la estrategia de desarrollo
2. Definición de las necesidades y requerimientos
3. Revisión y generación de retroalimentación
4. Evaluación del Prototipo
5. Terminación del Prototipo

Veremos en el Capítulo 4, no sólo los aspectos generales de cada etapa sino también las actividades particulares que se llevan a cabo en ellas.

Todas las actividades que ocurren después de entregado un sistema al usuario son denominadas Mantenimiento de Software, el cual se trata en la segunda parte del mismo Capítulo, ya que lo consideramos un aspecto importante de comparación entre las dos metodologías que tratamos en esta tesis.

Ya que el Prototyping aumenta la productividad de los sistemas, explicamos y comentamos los términos relativos a este aspecto en la parte final del Capítulo.

El Título de nuestro trabajo, menciona la dualidad Prototyping y Lenguajes de Cuarta Generación. El Capítulo 5 nos lleva por un viaje a través de la evolución que han tenido los lenguajes de programación hasta llegar a los 4GL, nos involucra en el concepto propio de los mismos, presentando también sus características generales, su clasificación, y nos comenta algunos de los lenguajes de esta generación, que actualmente están en el mercado.

El caso del diseño de un sistema de control de obras para la Inmobiliaria "La ordenada", se trata en el Capítulo 6, y es la forma práctica en la que presentamos al Prototyping como la Metodología que permite obtener sistemas eficientes y con muy alto porcentaje de satisfacción de las necesidades del usuario.

El sistema de la Inmobiliaria "La ordenada" se desarrolló en el lenguaje IM/P, un pequeño manual que cubre aspectos sobre su manejo como generador de aplicaciones es el tema del Apéndice.

Finalmente proponemos un Glosario de Términos que frecuentemente utilizaremos en toda la tesis al final de la misma.

NO EXISTE NADA BUENO NI MALO; ES EL
PENSAMIENTO HUMANO EL QUE LO HACE
APARECER TODO ASI.

WILLIAM SHAKESPEARE
DRAMATURGO INGLES
(1564-1616)

CAPITULO 2.

¿ QUE ES PROTOTYPING ?

2.1 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PALABRA PROTOTIPO

Antes de comenzar con una definición de PROTOTYPING, consideremos las siguientes definiciones para no llegar a confundirnos:

PROTOTIPO: La palabra PROTOTIPO viene del griego protótypos que a su vez se deriva de dos palabras que son: protós- primero y de typos - modelo.

SIGNIFICADO DE TERMINOS EN ESPAÑOL.

PROTOTIPO: Original, ejemplar o primer molde en el que se fábrica una figura o cualquier otra cosa.

El más perfecto ejemplar y modelo de una virtud, vicio o cualidad.

Sin embargo la palabra PROTOTYPE del idioma Inglés significa en Español Prototipo, pero para nuestro caso de estudio no podemos decir que PROTOTYPING es un prototipo, ya que la terminación "ING" del idioma Inglés, da el significado de acción del verbo, como para el caso del Español con aquellos verbos en gerundio por ejemplo: Cantando, Bailando, etc.

Por tal motivo no resulta del todo fácil el decir que PROTOTYPING es un prototipo, ya que como se puede observar del párrafo anterior, Prototyping es la acción de un verbo y este a su vez, no se puede traducir directamente al Español. En capítulos posteriores de podrá ver el uso que se da a ambas palabras, sin embargo se utilizará, por lo anterior, la palabra PROTOTYPING como tal.

2.2 LAS NECESIDADES DE CREAR EL PROTOTYPING.

Los nuevos avances tecnológicos que se han realizado en las computadoras, denotan que las personas no se relacionan en las distintas áreas para la definición de problemas, análisis de sistemas, y diseño e implementación de programas de computadora, en la mayoría de los casos estos problemas limitan la productividad para el desarrollo e implantación de nuevos sistemas.

La productividad no se incrementa en igual proporción en comparación con el desempeño y la experiencia en hardware. El resultado es entonces un decremento en el desempeño de aplicaciones (los sistemas correctos y funcionales no se pueden producir tan rápido como se desea).

Si nos enfocamos a la mayoría de los sistemas que tienen problemas relevantes, una gran porción de éstos requieren mantenimiento por requerimientos y especificaciones insatisfactorias y el análisis de sistemas se ve afectado junto con el proceso de desarrollo de sistemas. Muchas de las modificaciones que se necesitan se enfocan hacia la corrección de errores o alguna omisión en las especificaciones y requerimientos del desarrollo del sistema original. Esto ocasiona que el sistema final este incompleto, o no cumpla las necesidades reales del usuario.

2.3 BENEFICIOS QUE PUEDE APORTAR EL PROTOTYPING.

La metodología de prototyping promete una participación activa en el diseño y un mayor aprovechamiento en el desarrollo de sistemas con una redistribución de tareas entre los usuarios y los analistas. El usuario asume el control del proyecto y los trabajos a realizar junto con el analista el cual trabaja en el desarrollo del modelo del sistema.

Los beneficios del prototyping derivan de esta mayor participación por parte del usuario y una mejor forma de entender el proceso necesario para desarrollar el sistema. La metodología de prototyping facilita la construcción de mejores soluciones en las cuales el usuario determina e implementa las técnicas y requerimientos que necesita. El uso de un prototipo durante la especificación de requerimientos genera un método eficiente para una solución en particular cuando los sistemas se comienzan a diseñar por usuarios inexpertos o cuando resulta difícil identificar una serie de requerimientos del usuario.

Se puede obtener del usuario una cantidad considerable de información y al mismo tiempo es él quien conduce las limitaciones y atributos del sistema de acuerdo al prototipo. Esta identificación de requerimientos resulta ser mejor que la que se lleva a cabo desarrollando sistemas con el método tradicional.

Prototyping es un método en el que participan usuario y analista en el desarrollo del sistema, en un proceso de ayuda mutua, con referencia a un modelo inicial de trabajo que funcione como el sistema. Basados en la eficiencia de estos sistemas, más usuarios toman esta base para realizar una eficiente producción de sistemas.

2.4 ALGUNAS APLICACIONES DENTRO DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE.

La aplicación de prototyping elabora un modelo ideal, que se usa para ayudar a tomar las decisiones referentes a las características funcionales del sistema (el proceso de prototyping desarrolla una operación eficiente en grandes volúmenes de datos). El prototipo es evaluado por el analista y el usuario, y ambos realizan las pruebas de operación haciendo suposiciones sobre los requerimientos del usuario, junto con la arquitectura y lógica de los programas.

2.5 DEFINICION DE PROTOTYPING Y CONCEPTO DE PROTOTIPO.

Existen algunas definiciones de Prototyping, las cuales se mencionan a continuación :

- Es una estrategia específica para desarrollar la definición de los requerimientos, en donde las necesidades del usuario se extraen, se presentan y sucesivamente se refinan para construir un modelo de trabajo del sistema en cuestión.

Mr. Bernard Boar
AT&T

- Es una estrategia de trabajo que usando herramientas automatizadas, incrementa la productividad de los desarrolladores de aplicaciones (analistas y programadores) y mejora la efectividad del proceso de desarrollo de las aplicaciones, llevando a un sistema correcto.

Marcos R.S. Borges
Universidad Federal de Río de Janeiro

De lo que se ha visto en los puntos anteriores de este capítulo y de acuerdo a las definiciones, proponemos la siguiente definición de lo que es la metodología de prototyping.

DEFINICION:

PROTOTYPING es una metodología para el desarrollo de sistemas, en la cual se lleva a cabo una participación activa entre el usuario y el analista, de tal manera que el sistema obtenido, cubre las necesidades reales del usuario, mediante la creación de un modelo inicial de trabajo que traduce dichas necesidades y que se va refinando en forma iterativa hasta obtener el sistema deseado, mejorando así la estrategia de desarrollo de las aplicaciones.

En base a esta definición y considerando también las definiciones de la palabra prototipo (ver punto 2.1), es posible redefinir la palabra prototipo como un concepto dentro del enfoque de Prototyping.

DEFINICION:

PROTOTIPO es un modelo dinámico de trabajo, que define e involucra las necesidades del usuario y en el cual se esta llevando a cabo el desarrollo de una aplicación con la participación del mismo usuario y el analista. Este modelo aún no se ha refinado por completo.

Consideraremos como PROTOTIPO INICIAL el primer prototipo generado en el proceso y que corresponde al modelo conceptual del sistema, y PROTOTIPO FINAL aquel que cumple con todas las especificaciones definidas para el sistema, finalizando con esto el proceso de desarrollo de la aplicación.

2.6 COMPARACION DEL PROTOTYPING VS EL METODO TRADICIONAL.

Prototyping

Método Dinámico

Es un método que involucra refinamientos sucesivos de un modelo (Prototipo), y dentro de cada iteración es posible modificar condiciones o agregar nuevos requerimientos, de tal modo que se satisfagan lo más posible las necesidades del usuario.

Preciso

En cualquier momento se tienen definidos completamente los requerimientos del usuario, evitando de esta manera las ambigüedades en el sistema.

Es un Mundo Abierto

Como Prototyping es un método dinámico y concreto, es posible realizar una cantidad casi ilimitada de cambios entre los prototipos de cada iteración, generando con esto un potencial valioso para el desarrollo del sistema.

Crea un Usuario Activo

El usuario asume en gran parte el control del proyecto, ya que es él quien define los cambios a incorporar en cada prototipo, y participa directamente en todas las etapas de desarrollo del sistema.

Método Tradicional

Método Estático

El método tradicional, supone que es necesario definir completamente y sin ambigüedades las necesidades del usuario antes de empezar cualquier sistema.

Impreciso

Como el analista desconoce el área de operación del usuario, no puede traducir por completo las necesidades de este al sistema, generando sistemas inadecuados o incompletos.

Es un Mundo cerrado

La metodología Tradicional, por ser estática y ambigua, se ve limitada porque no es posible modificar fácilmente las especificaciones de requerimientos iniciales y de los cuales se diseña el sistema.

Crea un Usuario Pasivo

La actividad del usuario se ve limitada a la definición de sus necesidades, y no ve el sistema hasta que los analistas se lo entregan.

En base a lo anterior, nos permitimos hacer algunas aclaraciones respecto a la tabla comparativa presentada.

- 1) El prototyping no es un reemplazo completo del método tradicional, pues ambas técnicas son valiosas cuando se usan apropiadamente.
- 2) Por otro lado, en cualquiera de las dos metodologías, se pretende construir un modelo para que los analistas entiendan las ideas de los usuarios, no importando el área de desarrollo de éstos, es decir, los modelos se utilizan para que la traducción de las necesidades en el diseño de un sistema trabajen dentro de algún contexto.
- 3) Las herramientas automatizadas que usa el prototyping pueden brindar un incremento significativo en la productividad y en el desarrollo del ciclo, pero depende de la herramienta y de la estrategia de prototyping utilizada. Sin embargo, podemos lograr un incremento en la efectividad de un sistema desarrollado por el método tradicional si contamos con una correcta definición de las necesidades en la primera etapa del ciclo de vida.
- 4) Las herramientas y tecnologías de los lenguajes de 4a. Generación ofrecen muchas esperanzas de incrementar la productividad en el desarrollo de aplicaciones. Pero deben manejarse y usarse de manera efectiva para obtener los resultados deseados.

2.7 EL DESARROLLO POR PROTOTYPING Y SUS PROBLEMAS.

El prototyping cuenta con un gran potencial, ya que esta orientado al usuario y sus requerimientos en los sistemas, pero también cuenta con algunos problemas. La desventaja principal se deriva en un principio del tiempo y el dinero que implica. Un prototipo con un desarrollo pobre deja un sistema final que no se entiende y no cumple con todos los requerimientos, es necesario por lo tanto considerarlo antes de llevarlo a cabo (El potencial es muy grande siempre y cuando la participación del usuario sea casi total).

Otra desventaja es que el prototyping no se aprovecha al máximo cuando existe redundancia en los datos, si este tipo de situación no se puede controlar es mejor utilizar el método tradicional.

El usuario recibe una explicación total del prototyping (esto incluye la velocidad y la sugerencia de cambios a ser integrados dentro del prototipo). Es importante detallar la velocidad a la que desarrollará el prototipo y los cambios realizados que afectarán el sistema.

2.8 EL DESARROLLO POR EL METODO TRADICIONAL Y SUS PROBLEMAS.

En el método tradicional para desarrollo de sistemas, los analistas investigan los problemas del área con usuarios que proporcionan alguna fuente de información. En esta etapa, el analista documenta las necesidades del usuario y preescribe los requerimientos de información basándose, por lo general, en los requerimientos de múltiples usuarios. Esta teoría proporciona al usuario la oportunidad de identificar las características que tendrá todo el sistema, pero se cuenta con las siguientes desventajas:

1. Se supone que el usuario desconoce por completo el desarrollo.
2. Se cree que existen pequeños cambios a los requerimientos.
3. El levantamiento de información depende completamente de la capacidad del analista.
4. El usuario desconoce el modelo de trabajo del sistema, por lo que no le es posible identificar las fallas.

Al aplicar prototyping estos efectos se hacen mínimos y las desventajas que se producen por no contar con el punto de vista del usuario prácticamente no existen para el desarrollo del modelo.

TE DIRE LO QUE ES EL VERDADERO CONO-
CIMIENTO:
CUANDO SABES, SABER QUE SABES; CUANDO NO
SABES, SABER QUE NO SABES.

CONFUCIO
FILOSOFO CHINO

CAPITULO 3 CONCEPTOS BASICOS

3.1 LA IMPORTANCIA DE UNA METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

Consideremos el término "Sistema" como el conjunto de factores o personas que componen un todo, es decir, las personas, las políticas, las prácticas, los procedimientos y las técnicas de procesamiento. En forma general, un sistema es un conjunto de factores que ayudan a realizar una tarea de forma ordenada.

Existen muchos factores que deben considerarse cuando se desarrolla un nuevo sistema. No sólo es un proceso técnico de computación; por el contrario, generalmente afecta drásticamente y cambia la estructura básica y las operaciones de la organización. Debido a esto, el personal responsable del desarrollo de un nuevo sistema debe ser hábil en la técnica para la ejecución de sus funciones, debe considerar los factores organizacionales, operacionales y económicos, como también las consideraciones técnicas.

En los primeros años del procesamiento computarizado de datos (fines de la década de los 50's y principios de los 60's), la mayoría de los sistemas en los negocios eran aplicaciones financieras departamentales, por medio de computadoras con lectoras de tarjetas perforadas.

Conforme las computadoras empezaron a estar más de moda, la gerencia de las empresas se enfrentó a un cambio sutil respecto al PED, pues aunque el personal de dichos centros eran en su mayoría técnicos especialistas que programaban y operaban la computadora, no seguían las instrucciones del fabricante del equipo. Esto provocó una tendencia a descuidar el área de PED.

Posteriormente, a mediados de los 60's y mitad de los 70's, se dió el auge de las computadoras de la tercera generación, con innovaciones técnicas como los circuitos integrados, y la gran velocidad de respuesta, las cuales se utilizaron para generar Sistemas de Información para la Gerencia, cuya finalidad es la de ayudar a la Gerencia en la toma de decisiones. Cabe mencionar que la gran mayoría de los proyectos aquí generados, no se completaron, en contraste con el crecimiento de los volúmenes de información manejada por la Gerencia y la fabricación de computadoras.

A finales de la década de los 70's y principios de los 80's aparece una nueva era, caracterizada por la "Gerencia", la cual utilice adecuadamente y efectivamente la tecnología de la computación para lograr resultados de costos razonables.

Sin embargo, la naturaleza del problema en el desarrollo de sistemas, se remonta mucho tiempo antes. En los primeros sistemas computacionales para el desarrollo de proyectos fué que estaban considerados esencialmente técnicos, y por lo tanto, requerían de personal técnico capacitado en computación. Se dió poca importancia a las necesidades del usuario y al ambiente en que funcionaría el nuevo sistema. En muchos casos, los proyectos con éxito eran operacionalmente muy incómodos y difíciles para el usuario y nunca lograban los resultados planeados originalmente.

Durante la segunda etapa, empezó a aumentar la complejidad de los proyectos, y por lo tanto, la problemática, en cuanto a resultados de los sistemas. Una de las principales razones de ésta, es la falta de atención a las técnicas básicas de administración por personal de sistemas y procesamiento de datos. Aún los fundamentos más rudimentarios de la administración (planeación, organización, ejecución, medición y corrección) frecuentemente no se toman en cuenta para la organización de sistemas y procesamiento de datos. Las técnicas básicas de administración se deben introducir, practicar, y aumentar si se quiere cumplir con los objetivos de un sistema.

En base a lo anterior, podemos distinguir algunos aspectos que ayudarían a desarrollar un mejor Sistema:

El primer paso para mejorar la administración del proceso de desarrollo de sistemas es definir lo que se va a administrar de una manera ordenada y lógica.

El segundo paso, es definir una metodología o proceso de administración del sistema, por medio de la cual se diseñará, e implantará el nuevo sistema.

Conjuntamente a esto, debemos tomar en cuenta, los riesgos que se corren cuando se inicia el desarrollo de un sistema. Los más comunes son los siguientes:

- Fraudes.
- Generación de sistemas definidos inadecuadamente, que dan como resultado desventajas competitivas a una organización.
- Proyectos que consumen muchos recursos económicos o humanos, y con esto, tienen un costo excesivo.
- Decisiones erróneas basadas en información inexacta, engañosa o de último momento generada por el nuevo sistema.

Aunque están implicadas las causas de los riesgos, mencionamos las principales para tener una idea más clara de ésta problemática:

- Evaluaciones económicas incompletas.
- Especificaciones técnicas inadecuadas para el usuario.
- Errores de diseño en los sistemas.
- Sistemas de Información imposibles de mantener en operación adecuada.
- La falta de un criterio para finalizar o detener el proyecto.
- Falta de comunicación entre el personal de desarrollo del Sistema y el usuario y/o la gerencia.
- Incompetencia del personal.
- Tentaciones de fraude.

La existencia de estos riesgos no debe ser un obstáculo para obtener nuevos sistemas de información, por el contrario, deben fomentar y mantener controles adecuados sobre los mismos para minimizar esos riesgos. En general, dichos controles incluyen:

- Una metodología estructurada para el desarrollo de sistemas.
- Un proceso formal para la administración del proyecto.
- Documentación adecuada para el sistema.
- Revisiones y aprobaciones constantes tanto de la Gerencia, como de los usuarios finales de los sistemas.
- Revisiones y aprobaciones técnicas oportunas.
- Participación adecuada del autor del sistema.
- Planes de pruebas adecuadas.
- Revisiones posteriores a la implantación del sistema.

Esta metodología es apropiada para desarrollar planes y programas específicos que requieren los proyectos de los sistemas que soportan las metas y objetivos de una organización, esto define específicamente las fases del proceso para el desarrollo de sistemas, planeación, requerimientos, desarrollo, implantación y mantenimiento. La definición incluye las actividades estándar que se deben realizar y los resultados que se deben producir; a su vez estos estándares proporcionan un enfoque controlado para la definición y desarrollo de los sistemas de información necesario para cumplir con las metas y objetivos. Los resultados finales especifican un método estructurado para establecer cómo la organización utilizará el sistema y qué costos y beneficios resultarán de las diversas alternativas.

Resumiendo, podemos decir que el desarrollo de sistemas es un proceso íntegro y continuo, en el cual los planes conjuntan aspectos de Software, Hardware, del Personal involucrado, Instalaciones, Financiamiento, y enfoques generales para la implantación del sistema. Dichos planes, influyen la táctica para planes futuros.

3.2 CONCEPTOS RELATIVOS A LAS BASES DE DATOS.

3.2.1 ENTIDADES

Una Entidad es una persona, lugar, cosa, evento o concepto relacionado con la información que se guarda en un registro de datos.

3.2.2. ATRIBUTOS O ELEMENTOS DE DATOS

Toda entidad tiene algunos atributos básicos que lo caracterizan. Por ejemplo, una casa puede describirse por su color, tamaño, localización, etc., en este caso la casa es la entidad y sus atributos, las características que la describen.

3.2.3 VALOR DE UN DATO

El valor de un dato, es el dato actual o la información contenida en cada elemento. Por ejemplo, consideremos la entidad "persona", con el atributo "nombre", el cual puede tomar los valores de "Manuel", "Lucero", etc.

Los valores tomados por los atributos pueden ser de tipo cuantitativo, cualitativo, o descriptivos, dependiendo de los atributos que describen la entidad.

3.2.4 ELEMENTOS LLAVE O LLAVE DE UN ARCHIVO

Algunos atributos tienen la propiedad de que, conociendo el valor tomado por uno o varios atributos de una entidad, podemos identificar los valores tomados por otros atributos de la misma entidad; a estos atributos se les llama elementos llave.

Es posible que existan dos o más atributos que identifican en forma única a una entidad, sin embargo debe definirse por cual de ellos se puede acceder la entidad. De lo cual es posible definir dos tipos de llaves que se conocen como primarias y secundarias

Una llave primaria es aquella que sólo permite el acceso a los registros de datos a través de los atributos que la componen, cuyos valores no se pueden duplicar. A este tipo de llave se le conoce también como atributos primos.

Una llave secundaria es aquella que permite el acceso a los registros de datos e involucra una búsqueda en todos los registros que componen el archivo, de tal manera que podemos consultar un conjunto de registros cuyo valor de llave secundaria es común a todos ellos. Este tipo de llave se conoce también como atributos no primos.

3.2.5 REGISTRO DE DATOS.

Un registro de datos es una colección de valores tomados por los atributos relacionados. Estos valores forman los registros de datos. Los registros de datos se almacenan en algún medio, ese medio puede ser el cerebro humano, una hoja de papel o la memoria de la computadora, o un dispositivo de almacenamiento auxiliar de la computadora, tal como una cinta o disco.

<u>ATRIBUTOS</u>	NOMBRE	C A R R E R A
<u>VALORES</u>	LUCERO	ING. EN COMPUTACION
	MANUEL	ING. EN COMPUTACION

\ /

ARCHIVO DE DATOS

3.2.6 ARCHIVO DE DATOS.

Los registros de datos forman un archivo de datos, esto es, un archivo de datos es una colección de registros, como podemos ver en la figura anterior.

3.2.7 MODELO CONCEPTUAL.

Es una abstracción de la realidad, en la cual se definen las entidades y los atributos que las caracterizan, así como las relaciones que existen entre dichos atributos, y esta basado en las necesidades de procesamiento de datos de la organización. Cuando se determinan las entidades y sus relaciones es necesario hacer un análisis de los datos, este análisis puede basarse en la información acerca de los datos existentes, así como las situaciones futuras según las aplicaciones.

El modelo conceptual puede ser transformado en un modelo de datos tipo jerárquico, relacional o de red.

El modelo conceptual es una combinación de varios caminos usados para procesar los datos para varias aplicaciones. La vista de un programador de aplicaciones es llamada un "Modelo Externo". El modelo conceptual es independiente de las aplicaciones originales, del sistema manejador de base de datos, del hardware para almacenar los datos e independiente del modelo físico de los datos en el medio de almacenamiento. Este modelo, bajo Prototyping se conoce como prototipo inicial.

3.2.8 MODELO LOGICO.

El modelo que describe como se organizará la información dentro de la base de datos y que se describe en el diccionario de datos, es en si un subconjunto del modelo conceptual y es transformado al manejador de base de datos que se usará, para este caso los elementos llave definen la relación entre los archivos.

Se almacenan también las interdependencias de las transacciones los programas y los modulos, otra información necesaria es el lenguaje de programación y el tipo de programa (Teleproceso o tipo batch) para programas y transacciones.

3.2.9

MODELO INTERNO.

Es la información de características físicas a cerca de las entidades como por ejemplo longitud (caracteres); modo (cadena de bits, cadena de caracteres, etc); precisión (para elementos numéricos); justificación (derecha o izquierda); Gráficas (sólo para propósitos de despliegue); reglas de edición (constantes, rango de valores); algoritmos de derivación (para elementos calculados); secuencia (la posición de secuencia que una entidad en particular ocupa en el arreglo); seguridad (seguridad del código para lectura o actualización); medio (cintas, discos o video); dispositivos donde las bases de datos son almacenadas y el control de acceso debe ser almacenado en la base de datos.

3.2.10

MODELO EXTERNO.

Los modelos externos describen las vistas de los programas de aplicación, esto es, los caminos a las formas a las cuales las relaciones entre las entidades se toman por cada una de las diferentes aplicaciones.

3.3 CONCEPTO DE CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA.

Es una vista que muestra las actividades que ocurren antes del desarrollo y después de que el Software es usado.

Pasos:

- 1.- Definición de requerimientos.
- 2.- Construcción del modelo conceptual.
- 3.- Diseño de la solución.
- 4.- Puesta en marcha, codificación y documentación.
- 5.- Pruebas y pre-operación.
- 6.- Instalación y mantenimiento.

3.4 CONCEPTOS DE BASES DE DATOS.

3.4.1 DEFINICION DE BASE DE DATOS.

Una base de datos puede definirse como una colección de datos interrelacionados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es la de servir a una o más aplicaciones, de la mejor manera posible; los datos se almacenan de modo que resulten ser independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar datos almacenados.

Por lo tanto, podemos concluir, que una base de datos es un conjunto de datos almacenados en archivos que se encuentran interrelacionados entre sí, en el cual, no existe redundancia de la información.

Las características básicas que deben cuidarse al diseñar sistemas utilizando las bases de datos son las siguientes:

1.- Versatilidad para la representación de relaciones.

El método de organización debe tener capacidad para representar estas relaciones y acomodar los posibles cambios en el futuro. El sistema de administración de datos debe tener a su vez, capacidad para derivar de datos y relaciones los archivos que se requieran.

2.- Desempeño.

Las bases de datos deben diseñarse para asegurar un tiempo de respuesta adecuado para el diálogo entre el Hombre y la computadora.

3.- Costó mínimo.

Con el fin de mantener bajo el costó de operación de la base de datos, hay que elegir técnicas que reducen al mínimo las necesidades totales de almacenamiento.

4.- Redundancia mínima.

Debe ser un objetivo de la organización de una base de datos, el eliminar los valores de datos redundantes, siempre que resulte económico, y controlar las incoherencias a que pueden dar lugar esos valores redundantes.

5.- Capacidad de búsqueda.

La capacidad para explotar una base de datos rápidamente y con diferentes criterios de búsqueda, depende mucho de la organización física de los datos.

6.- Integridad.

El almacenamiento de los datos y los procedimientos de actualización e inserción deben asegurar que el sistema pueda recuperarse de estas contingencias sin daño para los datos. Toda instalación debe garantizar la integridad de la información que almacena.

7.- Reserva "Privacía y Seguridad".

La seguridad de los datos, se refiere a la protección de estos, contra el acceso accidental o intencional, por parte de personas no autorizadas y contra su indebida destrucción o alteración.

La reserva (privacidad), se refiere al derecho de los individuos y organismos para determinar por sí mismos cuándo, cómo, y en qué medida se permitirá la transmisión a terceros de la información que les concierne.

8.- La interface con el pasado.

Cuando se decide instalar un nuevo Software de base de datos, es importante que éste, pueda trabar con los programas y procedimientos existentes y que los datos ya almacenados puedan ser convertidos a las nuevas formas. Esta necesaria compatibilidad llega a menudo a tener el carácter de una severa restricción para pasar al nuevo sistema.

9.- La interface con el futuro.

Las característica de este punto son: Primero, la vista de los datos que tiene el programador de aplicaciones debe ser independiente de la representación física de aquellos y el Software de administración de datos debe ejecutar las conversiones necesarias para pasar de una a otra. Es esta a la que llamamos independencia física de los datos.

Segundo, la vista de los datos que tiene el programador de aplicaciones debe estar protegida contra los cambios de la estructura lógica global y contra los requerimientos propios de otros programas de aplicación, ésta desvinculación es la que llamamos independencia lógica de los datos.

10. Afinación.

Al proceso de ajuste de la base de datos, se llama afinación.

La correcta afinación tiene dos requisitos. Primero, necesita la independencia física de los datos. Segundo, requiere medios para supervisar automáticamente el uso de la base de datos con el fin de que puedan hacerse los ajustes necesarios.

11. Migración de datos.

Cuando los datos no se mueven, pero sí se modifican los índices que se utilizan para direccionarlos, de manera que puedan ser alcanzados más rápidamente. Este proceso de ajustar el almacenamiento de los datos de acuerdo a su popularidad, se llama migración de datos.

12. Simplicidad.

Los medios que se utilizan para representar la vista general de los datos deben ser concebidos de manera simple y nítida. Tomando en cuenta no abusar en el uso de los apuntadores o ligas entre la representación de los datos.

3.4.2 TIPOS DE BASES DE DATOS.

Existen varios tipos de bases de datos, la diferencia fundamental entre los modelos de datos es la forma de representar las relaciones de las entidades, mencionaremos a continuación sólo las principales.

*Base de datos Jerárquica o de árbol.

El desarrollo jerárquico engloba el diseño, instrumentación y pruebas. Al utilizar este desarrollo, el diseño de estas bases de datos, avanza de "arriba hacia abajo" desde la rutinas de más alto nivel; éstas tienen la función principal de coordinar y secuenciar a las rutinas de menor nivel, las rutinas de menor nivel, pueden ser obtenidas de funciones elementales (aquellas que no invocan a otras rutinas), o pueden invocar rutinas más primitivas. Las rutinas de niveles superiores pueden invocar a rutinas de menor nivel, pero no de niveles superiores. Ver figura.

3-1

Base de Datos Jerárquicas

Nivel

1

2

3

4

← Padre

Hijos

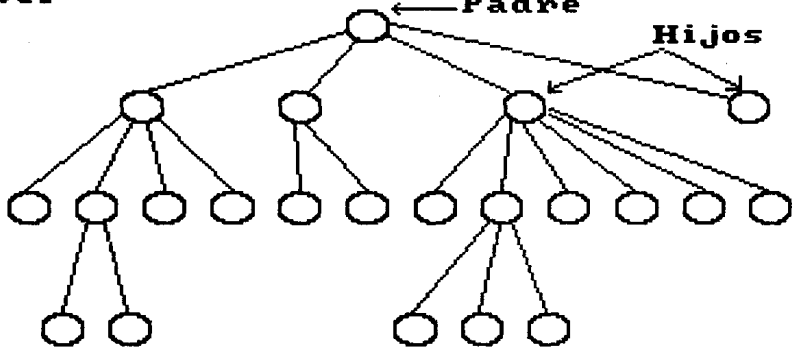


FIG. 3-1 EN UNA RELACION DE TIPO JERRARQUICO, EXISTE UN PADRE Y UNO O VARIOS HIJOS DEPENDIENTES.

Una estructura de árbol jerárquico esta compuesta de nodos y ramas. Un nodo es una colección de atributos que describen la entidad en ese nodo. El nodo del nivel más alto en una estructura de árbol jerárquica es llamada raíz.

En un árbol jerárquico los nodos de nivel dos son llamados los hijos del nivel uno, y el nodo del nivel uno es llamado el padre de los nodos del nivel dos. Los nodos del nivel tres son llamados los hijos de los nodos del nivel dos y así sucesivamente.

De acuerdo a la figura 3-1, un "hijo" es el dependiente funcional en una estructura, y se encuentra en niveles inferiores dentro del árbol. De la misma forma, un "padre" es el coordinador funcional en la estructura.

*Bases de datos reticulares, de red o estructura plex.

Las bases de datos reticulares, son aquellas en las cuales un hijo tiene más de un padre. La relación no puede ser descrita por medio de un árbol o estructura jerárquica. Se describe en cambio, por medio de una estructura plex o red, la cual es una evolución de un árbol jerárquico. Ver figura. 3-2

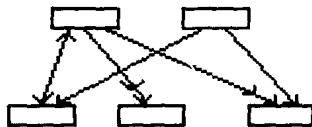
*Bases de datos relacionales.

Una base de datos relacional está constituida de matrices planas (bidimensionales) de registros de datos, y realaciones, las cuales son un conjunto de tuples, esto es, si la tabla tiene "n" columnas, se dice que la relación es de grado "n". Cada columna en una relación es un atributo, Los valores en la columna son dibujados desde el dominio (el dominio es un conjunto de todos los valores que un atributo puede tener), por otro lado los renglones de la tabla son llamados tuples.

Ver figura. 3-3

Bases de Datos Relacionales

a)



b)

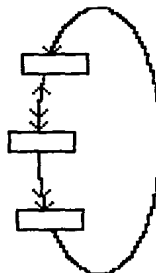


FIG. 3-2 EL INCISO (A) MUESTRA EL TIPO "ESTRELLA", EN TANTO QUE, EL INCISO (B) MUESTRA EL TIPO "ANILLO".

a) BASE DE DATOS 1.

NOMBRE	CARRERA
LUCERO	ING. EN COMPUTACION
MANUEL	ING. EN COMPUTACION

b) BASE DE DATOS 2.

NOMBRE	CREDITOS	PROMEDIO
LUCERO	418	9.0
MANUEL	418	9.0

c) BASE RELACIONAL (BASE 1 + BASE 2).

NOMBRE	CREDITOS	PROMEDIO	CARRERA
LUCERO	418	9.0	ING. EN COMPUTACION
MANUEL	418	9.0	ING. EN COMPUTACION

FIG. 3-3

*Conclusión.

Hay que hacer notar, que existen relaciones entre archivos, las cuales son "uno a uno", que son las que se conocen como biunívocas; o las de "uno a muchos", que son las que se conocen como "relaciones múltiples".

En base a lo anterior, los manejadores de bases de datos actuales no contemplan las relaciones múltiples, para tal efecto, es necesario simular una relación "jerárquica-relacional", lo que se logra mediante un proceso de normalización, teniendo cuidado con las llaves de acceso y de relación.

3.4.3. CONCEPTO DE NORMALIZACION DE BASES DE DATOS.

La normalización es un proceso de paso a paso que permite reemplazar relaciones entre datos, con relaciones de forma bidimensional. Las tablas deberán organizarse de forma tal que no se pierda ninguna de las relaciones existentes entre datos.

Es posible evitar el enmarañamiento a que dan lugar las estructuras ramificadas y plex recurriendo a esta técnica que se llama normalización.

Unos métodos de acceso definidos para los sistemas de bases de datos se reducen a que no existe integridad de los datos. Los problemas más comunes de integración son:

1. Dificultad en identificar, localizar y actualizar adecuadamente algunos registros específicos.
2. Repetir campos y registros que resultan redundantes en la actualización.
3. Inconsistencia de los datos.
4. Que la información no se almacene adecuadamente en los archivos.

Para minimizar este tipo de problemas se utilizan las técnicas de normalización, que se componen de tres pasos, los cuales son:

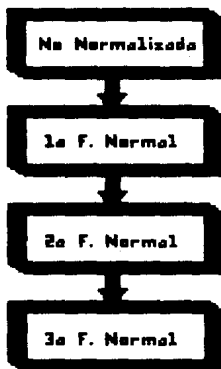
Primera forma normal. Esta primera forma intenta disolver el problema de la integridad de los datos. Esta primera forma consiste en que no exista una repetición de grupos de datos dentro de los archivos.

Segunda forma normal. Consiste en definir como se distribuye las datos dentro de los campos y registros, pero no define en concreto el uso de los campos llave. Esto da como resultado lo que se conoce como "dependencia transitiva".

Tercera forma normal. Esta forma indica como habrán de distribuirse los campos llave de los archivos, con el fin de acabar con las anomalías de la segunda forma normal, eliminando así la dependencia transitiva.

Ver figuras 3-4 A y 3-4 B

Pasos en el Proceso de Normalización



1. REDUCIR TODAS LAS ESTRUCTURAS DE DATOS QUE NO SEAN BIDIMENSIONALES A RELACIONES DE ESTE TIPO (TABLAS).
2. ELIMINAR CUALQUIER DEPENDENCIA INCOMPLETA DE ATRIBUTOS INDEPENDIENTES DE LAS CLAVES DEFINIDAS.
3. ELIMINAR CUALQUIER DEPENDENCIA TRANSITIVA ENTRE LOS ATRIBUTOS Y LAS CLAVES DEFINIDAS.

FIG. 3-4 A

Convertible a la Forma Normal

ELIMINAR DEPENDENCIA INCOMPLETA, ASI :



Convertible a la Forma Normal

ELIMINAR DEPENDENCIA TRANSITIVA, ASI :



FIG. 3-4 B

HEMOS MODIFICADO TAN RADICALMENTE
NUESTRO ENTORNO, QUE AHORA DEBEMOS
MODIFICARNOS A NOSOTROS MISMOS PARA
PODER EXISTIR DE ESTE NUEVO
ENTORNO.

NORBERT WIENER
MATEMATICO ESTADOUNIDENSE
(1894 - 1964)

CAPITULO 4. EL PROTOTYPING EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

4.1 EL DESARROLLO POR PROTOTYPING.

CARACTERISTICAS GENERALES.

La clave determinante en la decisión para desarrollar un sistema mediante la Metodología de Prototyping está en el tamaño y complejidad del sistema en consideración. De este modo, entre más grandes sean estos atributos, se tendrá mayor dificultad en la identificación de los requerimientos y subsecuentemente en el desarrollo del sistema. Durante el proceso de desarrollo mediante esta metodología, es posible una revisión parcial del sistema hasta un momento determinado y siempre se podrá modificar y/o agregar algún requerimiento adicional, en contraste el Método Tradicional, que no posee mucho contacto con el usuario, no podría contemplar situaciones que se especificarán posteriormente a la definición de los requerimientos.

La Metodología de Prototyping involucra al usuario en todas las mecánicas de entrada y salida utilizadas en el sistema, así el usuario tendrá la oportunidad de modificar estos mecanismos de una manera dinámica, pero muy controlada.

El usuario juega un papel muy importante en el desarrollo del Prototipo, invirtiendo gran parte de su tiempo en revisar y probarlo para obtener posibles mejoras. Si el Prototipo será utilizado por un gran número de usuarios o si será accesado por usuarios de diferentes lugares, se deberá seleccionar un grupo de usuarios, los cuales después podrán recolectar dudas y opiniones sobre el Prototipo de los demás usuarios.

Primero, se debe realizar una investigación sobre los requerimientos de Hardware y Software para que sea posible la obtención del Prototipo. El Hardware en que se desarrollará el mismo, no necesariamente debe ser en el que trabajará como sistema final, pudiendo ser éste una minicomputadora o microcomputadora, aunque también es posible en un mainframe.

La selección del Software tiene su importancia en la rapidez que proporcionará al analista para crear un modelo adecuado. Si el Software no existe, se debe considerar la alternativa de una compra del mismo.

La decisión de crear un Prototipo debe ocurrir en la etapa inicial del ciclo de vida del sistema a desarrollar. Una vez tomada la decisión, todos los esfuerzos deben encaminarse a obtenerlo, sin embargo se desea un mínimo de esfuerzo para la programación. Esto es posible cuando el Prototipo se crea con un lenguaje interactivo, poderoso y de alto nivel, de tal modo que sea fácil de codificar, borrar y modificar. También resulta sencillo si se utilizan paquetes de Software como los generadores de pantallas, pero sobre todo con 4GL, tales como los lenguajes generadores de programas e informes y lenguajes tipo Query o de consulta.

En este momento, el sistema se encuentra en la primera etapa del ciclo de vida y de tal modo que las etapas de definición de requerimientos, análisis, diseño y codificación son esencialmente iterativas. En cualquier momento es posible refinar el Prototipo y esto reduce en gran medida la posibilidad de cambios de última hora o aspectos no contemplados en la definición de requerimientos inicial.

En cada iteración, el Prototipo proporcionará las bases necesarias para identificar una modificación al mismo y, esto después de un análisis previo, se incorpora al Prototipo como una mejora. El proceso iterativo continúa hasta que se alcanza una condición pre-establecida.

El grupo de trabajo para el desarrollo del sistema, el cual difiere al del Método Tradicional, es un factor determinante para el éxito del sistema. Dicho grupo esta integrado por tres miembros (o grupos de miembros): Usuarios, Arquitectos del sistema y Desarrolladores del sistema.

Como ya mencionamos, el usuario juega un papel importante en el diseño del Prototipo y, por lo tanto, tiene más control sobre el proyecto en general. Proporciona las entradas para determinados procesos del sistema y está en continua comunicación con el Arquitecto del sistema para tratar de determinar las necesidades funcionales del, así como las características externas.

El Arquitecto toma las ideas del usuario y a partir de ellas desarrolla los detalles del sistema, apoyándose en el usuario para la especificación de los procesos de entrada y salida. Las nuevas ideas del usuario se incorporan de inmediato en el Prototipo y otras son generadas por el Arquitecto a lo largo del proceso iterativo.

Por otro lado, el Desarrollador de sistemas, que deberá ser una persona experta en el lenguaje usado para desarrollar el Prototipo, traducirá completamente los detalles del sistema, en un modelo de trabajo. Inicialmente se dedica al diseño e implantación de módulos que procesan datos entre las pantallas. Posteriormente representa las especificaciones del sistema a través de módulos de procesamiento específicos.

A través de las iteraciones se trabaja en alguno de los tres niveles siguientes:

- (1) Definición de pantallas y aceptación de datos.
- (2) Interacción con los archivos de datos y procesos desarrollados solamente en datos de prueba.
- (3) Incorporación completa de los requerimientos y especificaciones del sistema.

Cabe hacer notar que en cualquiera de estos niveles, el Prototipo es un sistema que actualmente desarrolla las funciones definidas por el usuario.

Estas iteraciones se utilizan para refinar el Prototipo, hasta que, en la última etapa satisface tanto los requerimientos internos como externos.

Una vez que el Prototipo cubre todos los requerimientos del usuario, este formará el sistema en producción.

Finalmente, las etapas que constituyen la metodología del Prototyping son:

- 1.- Definición de la estrategia de desarrollo
- 2.- Definición de las necesidades y requerimientos
- 3.- Revisión y generación de retroalimentación
- 4.- Evaluación del Prototipo
- 5.- Terminación del Prototipo

Metodología Tradicional.

* Definición de
Requerimientos

* Construcción del
modelo conceptual

* Diseño de la
Solución

* Prueba en marcha,
Codificación y Documentación

* Pruebas

* Instalación y
Mantenimiento

Metodología Tradicional.

* Definición de
Requerimientos

* Construcción del
modelo conceptual

* Diseño de la
Solución

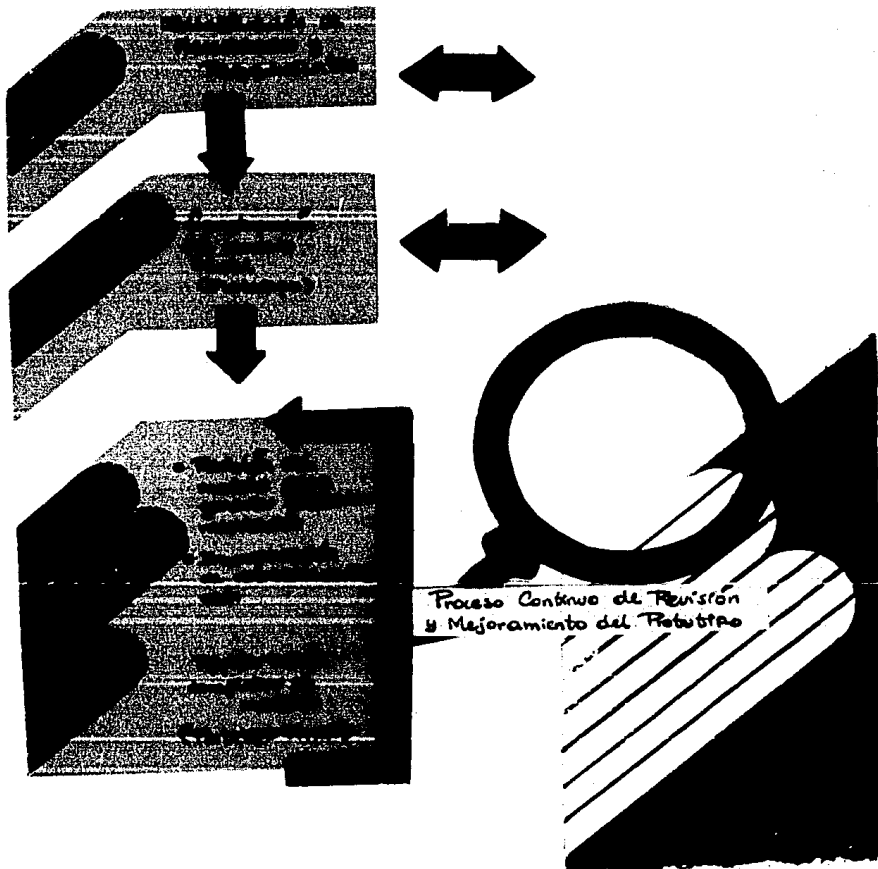
* Trabajo en marcha,
Codificación y Documentación

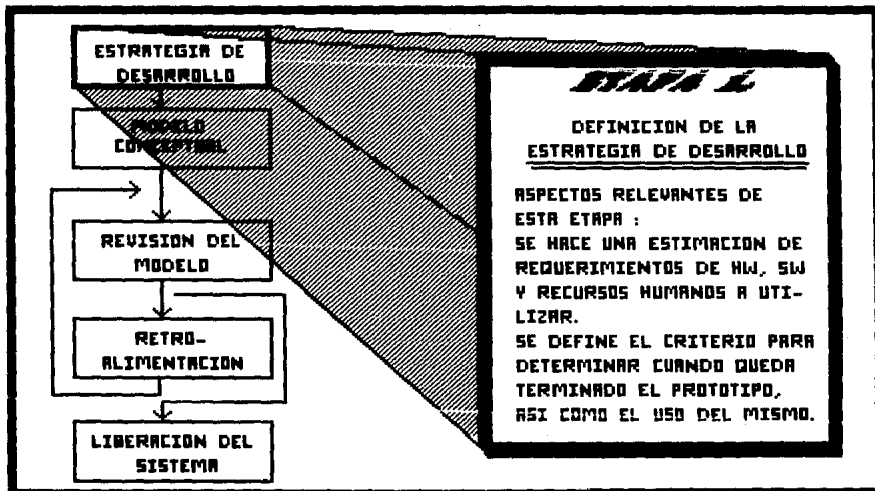
* Pruebas

* Instalación y
Mantenimiento

Una Variación a la

«Prototyping»





**ESTRATEGIA DE
DESARROLLO**

**MODELO
CONCEPTUAL**

**REVISION DEL
MODELO**

**RETRO-
ALIMENTACION**

**LIBERACION DEL
SISTEMA**

ETAPA 1

DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO

**ASPECTOS RELEVANTES DE
ESTA ETAPA :**

**SE HACE UNA ESTIMACION DE
REQUERIMIENTOS DE HW, SW
Y RECURSOS HUMANOS A UTI-
LIZAR.**

**SE DEFINE EL CRITERIO PARA
DETERMINAR CUANDO QUEDA
TERMINADO EL PROTOTIPO,
ASI COMO EL USO DEL MISMO.**

4.2 LA METODOLOGIA DE PROTOTYPING.

4.2.1 ETAPA 1 DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO.

Las actividades correspondientes a esta etapa son las siguientes:

* Evaluar como alternativas, los diferentes enfoques del Prototyping, considerando:

- (1) Uso del Prototyping para desarrollar un modelo de base del sistema, el cual subsecuentemente se deshechará, esto es, el prototipo reemplaza la definición de requerimientos.
- (2) Uso del Prototyping para desarrollar un modelo de base del sistema, el cual subsecuentemente se reconstruirá y después de ciertos manejos constituirá el sistema deseado.

* Identificar los requerimientos de Software, incluyendo:

- (1) Diccionario de Datos
- (2) Sistema manejador de B.D.
- (3) Generador de informes
- (4) Lenguaje Query o de consultas
- (5) Lenguajes de programación
- (6) Generadores de código y de aplicaciones
- (7) Generador y Manejador de pantallas

* Definir los requerimientos de Hardware, incluyendo:

- (1) Nombre y tipo de terminales, si existen
- (2) Número de códigos y conexiones físicas a usar
- (3) Espacio para dispositivos periféricos
- (4) Micro/Mini computadoras a utilizar

* Definir los recursos humanos requeridos durante la fase de desarrollo

Identificar **quien** participará (características de preparación de cada caso), el tiempo requerido y especificación de responsabilidades.

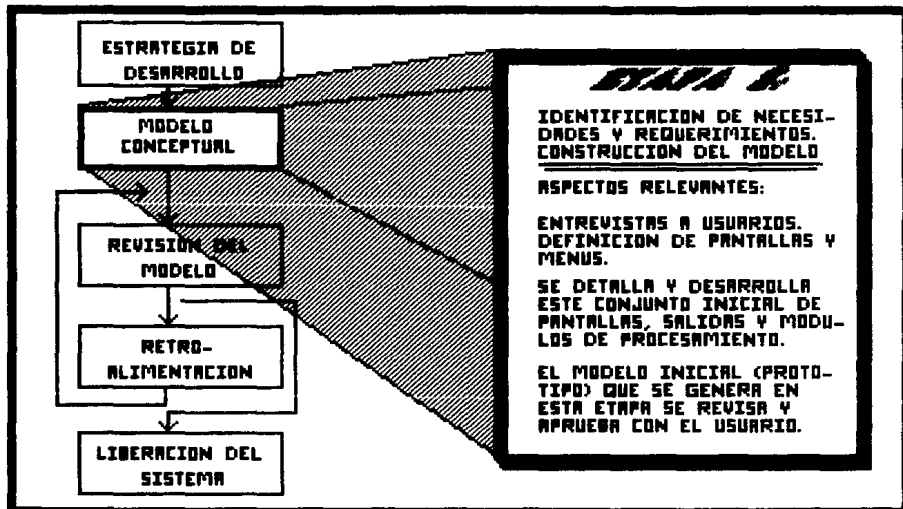
* Definir el Criterio de Aceptación correspondiente a la especificación de requerimientos y desarrollo del sistema

En una reunión con el usuario y personal de DP, determinar quién es el responsable de la aceptación final del sistema y el criterio, el cual al alcanzarse, constituirá la aceptación del Prototipo desarrollado. Este Prototipo entrará entonces en la fase de prueba del sistema.

* Completar el documento de la estrategia de desarrollo, incluyendo:

- (1) Un resumen del enfoque utilizado
- (2) Recursos requeridos en el desarrollo, tanto de Software, Hardware y Recursos Humanos
- (3) Criterio de aceptación

* Entregar copia del documento de la Estrategia de desarrollo al usuario y al personal del centro de PED y obtener su aprobación.



4.2.2 ETAPA 2 IDENTIFICACION DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.

CONSTRUCCION DEL MODELO INICIAL.

Las actividades desarrolladas durante esta etapa son las siguientes:

- * Realizar una entrevista a los usuarios del sistema para determinar sus requerimientos, haciendo hincapié en las "salidas para el usuario" y los parámetros que el usuario considera que deben existir para determinar los límites del procesamiento, así como los intervalos de valores permitidos para los datos.

- * Definir la jerarquía de menús y pantallas, identificando
 - (1) Pantallas de menú
 - (2) Pantallas de detalle
 - (3) Claves de acceso a pantallas
 - (4) Ligas entre pantallas
 - (5) Secuencia de ejecución, si es aplicable.

- * Definir el diálogo del prototipo o "escenario", determinando
 - (1) Los datos proporcionados por el usuario (entradas)
 - (2) Los datos proporcionados por el sistema (salidas)
 - (3) Los datos a solicitar
 - (4) Acciones a desarrollar por el sistema
 - (5) Secuencia de diálogo (por línea, por cuadros de pantalla o por pantalla). Se utilizarán los tres tipos de secuencia dependiendo de la pantalla y/o proceso a realizar.

* Desarrollar los esquemas para las pantallas de menú, incluyendo

- (1) Procesamiento de errores. Envío de mensajes de advertencia o de error en los datos y/o procesos a realizar.
- (2) Lógica de seguridad y acceso. Crear alguna clave de acceso a las pantallas de menú, según la fragilidad y/o importancia de la información involucrada, o el personal que accesa dicha información.
- (3) Funciones de "Ayuda". Textos explicativos sobre las diversas funciones del sistema, los cuales puedan ser consultados en cualquier momento.

* Desarrollar las pantallas para entrada y consulta

Se debe definir la estructura y datos contenidos en cada pantalla. Por el contrario, en este punto no se intenta definir:

Procesamiento de errores
Ediciones y validaciones
Atributos especiales para formatos de despliegue, tales como resaltado o subrayado de textos.

* Desarrollar los esquemas para las pantallas de requisición o captura de datos

Esto se logra mediante la definición de la estructura de la pantalla, especificando que datos van a ser accedidos, cuáles necesitan alguna validación y en que orden se requiere su acceso. Opuestamente a esto, no se intenta definir:

Procesamiento de errores
Opciones de selección múltiple
Atributos especiales del desplegado, tales como luminosidad o parpadeo de textos.

* Definir y desarrollar los informes de salida según se requieran, especificando que debe contener cada uno de ellos.

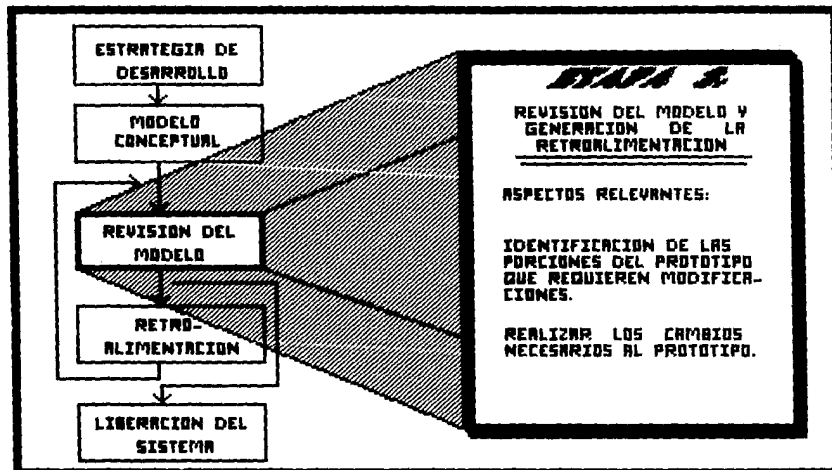
* Definir las llaves para los archivos maestros y las tablas auxiliares.

- * Desarrollar el esquema para los módulos de procesamiento

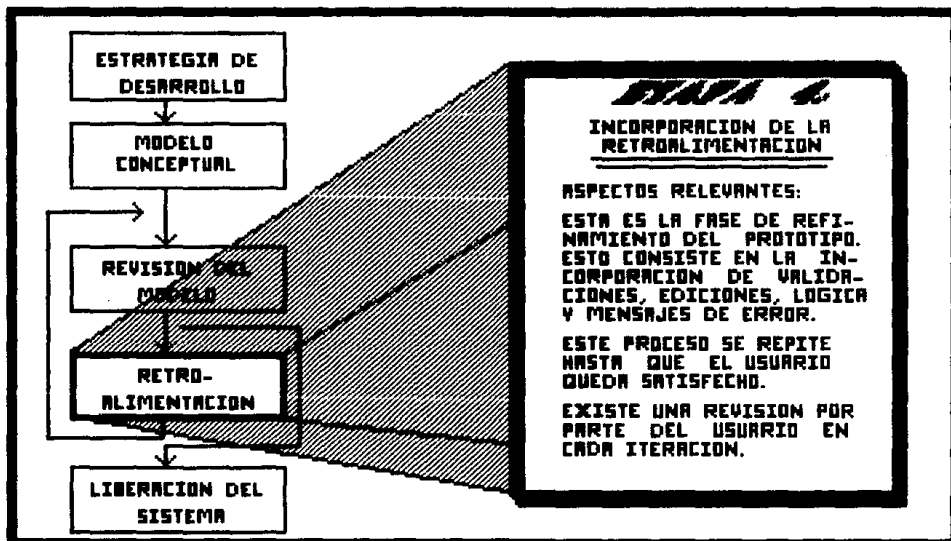
Se definen los módulos de los procesos que constituirán al sistema de una manera muy general, especificando las funciones a realizar por cada uno. Dado que no se concreta la lógica a detalle, tampoco se define lo siguiente:

Ediciones y validaciones de datos
Procesamiento de errores
Cálculos complejos
Funciones de lógica complejas.

- * Realizar un recorrido por todas las pantallas de diálogo del prototipo inicial con los usuarios del sistema y considerar sus observaciones sobre el mismo.
- * Poner a la disposición de los usuarios el prototipo para su experimentación por un tiempo predefinido, para conocer si es el apropiado.
- * Preparar, hacer y documentar los cambios mayores hechos al prototipo inicial, cuando esto sea aplicable.



- * Incorporar los algoritmos definidos al Prototipo.
 - * Definir las condiciones de error del sistema y los mensajes correspondientes a cada tipo de error.
 - * Incorporar la lógica de manejo de errores al Prototipo.
-
- 1) Efectuar un recorrido a través del Prototipo con los usuarios del sistema.
 - 2) Proporcionar el Prototipo a los usuarios para su experimentación por un tiempo predeterminado.
 - 3) Preparar, hacer y documentar todos los cambios realizados al Prototipo, según se requiera.
 - 4) Identificar porciones (programas y/o módulos), los cuales interactúan con el usuario, proporcionando un proceso fácil y, eficiente.



ETAPA 4

INCORPORACION DE LA RETROALIMENTACION

ASPECTOS RELEVANTES:

ESTA ES LA FASE DE REFINAMIENTO DEL PROTOTIPO. ESTO CONSISTE EN LA INCORPORACION DE VALIDACIONES, EDICIONES, LOGICA Y MENSAJES DE ERROR.

ESTE PROCESO SE REPITE HASTA QUE EL USUARIO QUEDA SATISFECHO.

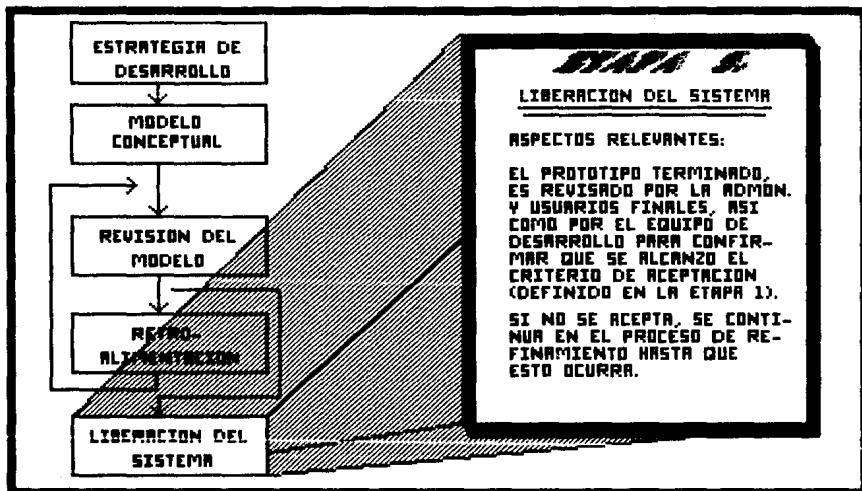
EXISTE UNA REVISION POR PARTE DEL USUARIO EN CADA ITERACION.

4.2.4 ETAPA 4

EVALUACION DEL PROTOTIPO.

Las actividades a desarrollar en esta etapa son las siguientes:

- * Definir las diferencias del prototipo actual respecto al Sistema definido desde la etapa 1.
- * Preparar las modificaciones al Prototipo según se requiera.
- * Repetir las etapas 3 y 4 según se requiera hasta obtener un Prototipo adecuado.



4.2.5 ETAPA 5

FINALIZAR EL PROTOTIPO.

La última etapa en la metodología de Prototyping se refiere a entregar el sistema al usuario final, esto incluye las siguientes actividades:

- * Efectuar un recorrido completo a través del Prototipo con el usuario y el Gerente del Departamento de PED.

- * Obtener la aprobación del usuario y el Gerente de PED de terminación del Prototipo de acuerdo a la estrategia planteada desde la Etapa 1 del desarrollo del sistema.

Ver figuras 4-2 A y 4-2 B

**VENTAJAS DE LA APLICACION DE
PROTOTYPING, COMENZANDO EN CADA
UNA DE LAS ETAPAS DEL DESARROLLO.**

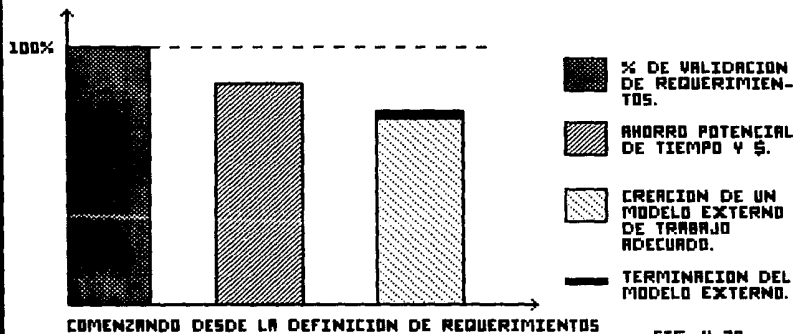
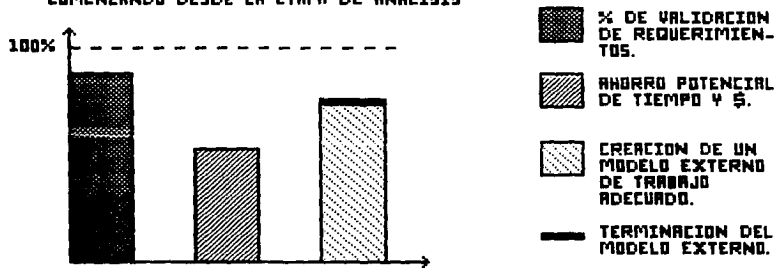


FIG. 4-2A

COMENZANDO DESDE LA ETAPA DE ANALISIS



LA TENDENCIA ES QUE EL RETRASO EN LA INCORPORACION DEL PROTOTYPING EN EL PROCESO, TRAE COMO CONSECUENCIA PERDIDA DE TIEMPO Y DINERO, PUES MUCHOS DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUERON DEFINIDOS ADECUADAMENTE Y SI ESTO OCURRE EN LAS ULTIMAS ETAPAS, ES POSIBLE EL TENER QUE REESTRUCTURAR PARTE O LA TOTALIDAD DEL SISTEMA.

FIG. 4-28

4.3

EL MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.

Consideremos el término de "mantenimiento de Software" como todas las actividades que ocurren después de entregar un producto al cliente. Las actividades de mantenimiento implican mejorar los productos de Software, adaptarlos a nuevos ambientes, y corregir problemas. Dicha mejora puede dar como resultado proporcionar nuevas capacidades funcionales, mejorar los informes al usuario y los modos de interacción, revalorar los documentos externos y la documentación interna, o revalorar las características de desempeño de un sistema.

La adaptación de un producto de Software a un nuevo ambiente puede provocar el traslado del Software a una máquina distinta, o por ejemplo, modificar el mismo para instalar un nuevo protocolo de comunicaciones o una unidad de disco adicional. La corrección de problemas implica la modificación y revalidación del Software para corregir los errores, algunos de los cuales requieren atención inmediata, otros se pueden corregir con base a un calendario periódico, y algunos otros se conocen pero nunca se corrigen.

El objetivo principal del desarrollo del Software debe ser la producción de sistemas de software que faciliten su propio mantenimiento, sin embargo las actividades de mantenimiento consumen todavía gran parte del presupuesto y tiempo durante el ciclo de vida del Software bajo el método Tradicional.

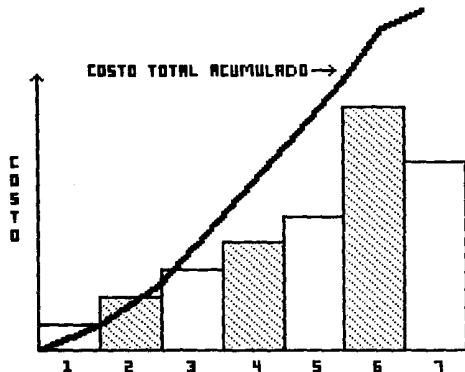
El mantenimiento como todos los atributos de calidad de alto nivel, se puede expresar en términos de atributos construidos dentro del producto. Los atributos primarios del producto que contribuyen al mantenimiento son la claridad, la modularidad y la buena documentación interna del código fuente, además de documentos de apoyo apropiados (especificación de requisitos y diseño, plan de prueba, principios de operación, manual del usuario, etc.).

Por otro lado, en el caso del mejoramiento y adaptación del Software el proceso de mantenimiento inicia en la fase de análisis, mientras que en el caso de la corrección de un problema puede iniciar en la fase de análisis, en la de diseño, o en la codificación.

Todas las actividades de mantenimiento se deben efectuar mediante un enfoque sistemático ordenado que rastree y analice los requisitos de las modificaciones, y con cuidadoso rediseño, revalidación, reimplantación y redocumentación de los cambios, deje el sistema en forma más adecuada al usuario.

Ver figura 4-3

LA VARIACION EN EL COSTO DE UN SISTEMA DURANTE SU DESARROLLO.



FASES DE DESARROLLO:

1. DEFINICION DEL PROBLEMA
2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
3. ANALISIS
4. DISEÑO DEL SISTEMA
5. DISEÑO DETALLADO
6. IMPLEMENTACION
7. MANTENIMIENTO

FIG. 4-3

4.4 LA PRODUCTIVIDAD, EL PROTOTYPING Y EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE APLICACION

En secciones anteriores de esta tesis, hemos señalado que el Prototyping aumenta la productividad de los sistemas; en esta sección analizaremos por qué esto es posible.

Generalmente, la forma en que medimos el éxito de un proyecto es siguiendo uno de los tres criterios siguientes:

1. El proyecto se concluyó a tiempo.
2. Se tiene un control sobre el presupuesto del mismo.
3. El usuario queda satisfecho con el sistema.

Comenzaremos por decir que la productividad se define, como el producto del trabajo (constituido por las salidas del sistema) dividido por el esfuerzo realizado (constituido por los costos generados tanto en el desarrollo de la aplicación, como los costos inherentes al proyecto). Por lo tanto, para medir la productividad, se deben evaluar los costos necesarios para desarrollar un sistema junto con el valor o el tamaño del producto final.

En el desarrollo de un sistema, el esfuerzo realizado, puede medirse en unidades de tiempo o en unidades monetarias, en tanto que, el costó generalmente se define en unidades monetarias.

La medición de la productividad en el desarrollo de aplicaciones, es una manera de identificar y promover aquellas actividades que mejoran la productividad misma, de este modo, podemos identificar y utilizar sistemas y tecnologías que nos permitan desarrollar sistemas con el menor esfuerzo y al más bajo costó.

Existen ciertos factores que deben considerarse al medir la productividad:

- Se debe medir todo el proceso de desarrollo de sistemas, incluyendo la fase de diseño, ya que ésta también genera costos.
- Debe incluirse el costó de tareas y funciones como la arquitectura del sistema, su administración, etc., puesto que esto repercute grandemente en los costos.

Para obtener un buen panorama del costo implicado durante el desarrollo de la aplicación, se deben considerar los costos de todas las actividades, desde la definición de los requerimientos, hasta la aceptación del producto final por el usuario.

Ahora bien, el Prototyping aumenta la productividad de los sistemas, ya que reduce significativamente el tiempo de desarrollo del sistema, además de convertir la tarea de codificación en sencilla y eficaz, lo cual trae como consecuencia una gran reducción en el costo. También es importante destacar, que en la mayoría de los sistemas desarrollados mediante otras metodologías, el tiempo consumido por la fase de mantenimiento es muy grande; mientras que el Prototyping da éste al sistema durante todo el desarrollo.

EL LENGUAJE ES LO MAS HUMANO QUE EXISTE. ES UN
PRIVILEGIO DEL HOMBRE . . .
CADA PALABRA LLEVA CONSIGO UNA VIDA, UN ESTADO,
UN SENTIMIENTO.

CARMEN CONDE
REAL ACADEMIA DE LA LENGUA
(1907 -)

CAPITULO 5

EL PROTOTYPING Y LOS LENGUAJES DE CUARTA GENERACION

5.1 HACIA LOS LENGUAJES DE CUARTA GENERACION

Los años 70's no fueron tan estériles como pudieron parecer al principio. Su mayor contribución fue la programación modular.

La complejidad de los lenguajes de programación transformó la definición de los tipos de datos, en términos de los programas. Los datos eran abstractos, y las funciones de los programas se basaban en ellos, a esto se le conoció como "Especificación del Modelo Abstracto".

La creciente necesidad de entender los requerimientos del usuario, además del continuo perfeccionamiento de los lenguajes de programación, condujeron a la creación de los lenguajes de cuarta generación, los cuales tienen mayor versatilidad que los lenguajes de tercera generación.

La siguiente tabla muestra la evolución de los lenguajes hasta los 4GL.:

	Lenguajes para todos los Profesionistas	Lenguajes para una sola Profesión	Lenguajes para los Usuarios
Alta			5GL
S			*Sistemas expertos
O			*Especialización de los trabajos
F		4GL	*Fácil de aprender
I		*Buen resultado del 60% al 80% de las aplicaciones	
S		*Transformación de lo Generalizado a lo Especializado	
T	1GL 2GL 3GL		
I	*Generalizado		
C	*Util en toda Aplicación		
A	*No hay Expertos		
C			
I			
O			
N			
Baja			
	50's, 60's, 70's	mediados 80's	principios 90's

5.2 EL PROTOTYPING Y LOS 4GL

BREVE SEMBLANZA

El desarrollo del Software es más un arte que una Ciencia, y el mercado de programación de computadoras es un mercado más versátil y con futuro comparado con otros mercados. De lo anterior, podemos imaginar el porqué de la programación con 4GL.

Imaginemos un lenguaje de programación por medio del cual podemos desarrollar una aplicación en menos tiempo del que nos toma con el método tradicional, esto es, ahorráramos tiempo y tal vez hasta esfuerzo, sería genial ¿no?.

Pues bien, en esta década ya es posible contar con lenguajes de esas magnitudes y características, estos son los llamados lenguajes de cuarta generación ó 4GL.

Esto es particularmente valioso para los profesionistas del área de Software, la cual está gobernada por La Ley de Murphy:
"Cualquier sistema eventualmente se degrada".

La etapa de pruebas del nuevo Software es un proceso largo; consume frecuentemente más recursos que los que consume la etapa de desarrollo, y necesariamente involucra una gran cantidad de usuarios.

Recapitulando sobre el prototyping y los 4GL, tenemos que esta metodología es de gran valor en dos aspectos fundamentalmente:

1.- Cuando el usuario no está seguro de sus necesidades.

Los enfoques de programación visual ayudan a aclarar esas necesidades, proporcionando una prueba para la descripción e implementación. El prototipo actúa como un modelo provisional de la aplicación.

2.- Cuando el profesional de computación desea experimentar para optimizar el diseño, archivos o la estructura de la aplicación.

Esto sólo puede ser realizado por los especialistas quienes están capacitados en el uso de las herramientas de desarrollo, conocen sobre la administración de los recursos, y están conscientes de las necesidades de información de la organización.

Los 4GL facilitan el manejo de los datos y los cambios que se llevarán a cabo en la estructura de la base de datos. La clave del éxito está en una "experimentación" a través de prototyping.

Con el uso del prototyping, el analista o el usuario pueden intentar varias formas de hacer las cosas, incluyendo la definición de la estructura de la base de datos. Esto es más que eso, proporciona nuevas alternativas para el desarrollo y la propia documentación.

Por lo tanto, la participación del usuario en la documentación y diseño, proporcionando nuevas ideas sobre el sistema y aprobando cada uno de los cambios realizados al prototipo, es un factor importante en forma conjunta con el uso de los 4GL.

5.3 ¿QUE ENTENDEMOS POR UN LENGUAJE DE CUARTA GENERACION?

Tomando como base lo mencionado hasta este momento, haremos una breve reseña de lo que se entenderá por lenguajes de cuarta generación (4GL).

El lenguaje de programación, que es fácil de aprender y por consiguiente de enseñar; fácil de usar, esto es, es un lenguaje simple en términos del lenguaje del usuario; fácil de recordar, los comandos utilizados se asemejan al lenguaje habitual; aumenta la productividad del analista; aumenta la efectividad del sistema generado, es un lenguaje de cuarta generación.

5.4 CARACTERISTICAS DE LOS LENGUAJES DE CUARTA GENERACION.

Un 4GL presenta las siguientes características:

1.- Características de programación

- *Los programas se escriben fácilmente.
- *Lenguaje fácil de leer, aprender y de entender.
- *Capacidad de respuesta específica a los requerimientos de programación.
- *Claridad en la codificación de sistemas.
- *Presentación concisa del programa.
- *Documentación basada en la computadora.

2.- Aspectos de la base de datos

- *Fácil mantenimiento a la estructura de la base de datos.
- *Orientado a tipos de datos abstractos.
- *Eficiente manejo de archivos.
- *Adecuada manipulación de entradas y salidas de información.
- *Presenta una perspectiva abierta a la comunicación de datos.
- *Tiene un control sobre las características de la base de datos.

3.- Aspectos generales

- *Eficiente código final en las aplicaciones.
- *Fácil ejecución de pruebas a los sistemas.
- *Cuenta con herramientas de depuración de programas.
- *Aprovechamiento máximo de su información (por ejemplo, compresión de archivos, etc.).
- *Capacidad de compartir información entre computadoras grandes (Mainframes) y micros.
- *Fomenta la habilidad y creatividad del analista y del usuario.

5.5 TIPOS DE LENGUAJES DE CUARTA GENERACION.

Fundamentalmente existen dos tipos de 4GL :

Generadores de aplicaciones.

Generadores de sistemas de información.

Un lenguaje generador de aplicaciones está enfocado, en primera instancia, al desarrollo de programas de aplicación estructurados, orientado a bases de datos, consultas y procesamiento de actualización de transacciones.

Un generador de sistemas de información está enfocado a aplicaciones, las cuales no están plenamente estructuradas; por lo que, estas aplicaciones normalmente involucran información sobre los requerimientos definidos por el usuario, los cuales a su vez, involucran patrones de acceso a datos dinámicos y formatos de reportes.

La siguiente tabla comparativa muestra las características de ambos tipos de lenguajes de cuarta generación:

GENERADORES DE APLICACIONES	GENERADORES DE SISTEMAS DE INFORMACION
* Son "generadores de código".	* Son " escritores de reportes ".
* Generan aplicaciones estructuradas.	* Uso apropiado a cada caso.
* Es una herramienta para técnicos.	* Orientado al usuario final.
* La clave está en el diseño	* La clave está en el acceso a los datos.

El que los 4GL nos faciliten generar prototipos en un tiempo corto, nos permite configurar el proceso como una función exacta del total del proyecto planeado, ya que, podemos conocer las capacidades y volúmenes de información manejados, y la operación del sistema en general.

Otro beneficio del uso de los prototipos es que permiten al usuario un mejor entendimiento del producto final (sistema terminado o prototipo final), y de esta manera estará en mejores condiciones de identificar los cambios que se requieran.

5.6 LENGUAJES DE CUARTA GENERACION.

A continuación comentamos un ejemplo de 4GL, indicando sus características más importantes y a qué tipo pertenece. En la siguiente sección hablaremos más a fondo de otro lenguaje de este tipo.

M A P P E R

Es un sistema de Software, desarrollado por UNISYS, orientado a terminal, que proporciona un ambiente muy poderoso para el uso de la computadora sin necesidad de programarla. También es un lenguaje interactivo de alta productivo de alta productividad para el desarrollo de aplicaciones mayores y en tiempo real.

Lo que distingue a MAPPER de otros lenguajes, es el hecho de que tanto sus instrucciones, como los conceptos del lenguaje son comprensibles y tan simples, que igualmente usuarios finales como los profesionales de Proceso de Datos, pueden diseñar aplicaciones mayores y en tiempo real en su computadora.

MAPPER, dadas sus características, se considera un 4GL de tipo generador de aplicaciones.

5.7 IM/P UN LENGUAJE DE CUARTA GENERACION.

CARACTERISTICAS GENERALES

Como IM/P será el lenguaje en el cual basamos el caso real tratado en esta tesis, nos extenderemos un poco en cuanto a su historia, características básicas y, posteriormente, en el Apéndice de la misma, de su manejo.

IM/Personal es un miembro de la familia de productos de manejo de información de tipo distribuido IM/VE de Control Data Corporation, que funciona tanto en la computadora CYBER 180-930 de Control Data, como en las Computadoras Personales (De hecho nuestro caso real está desarrollado en IM/P para PC).

IM/P es un Software para el desarrollo de aplicaciones, que incorpora el manejo de Bases de Datos de tipo relacional, permitiendo intercambiar información de las propias B.D. con otros paquetes de Software, e incluso, llamandolos desde menús desarrollados como parte de una aplicación.

IM/P permite crear definiciones de datos, pantallas y reportes en la microcomputadora, las relaciones entre varias Bases de Datos, validaciones de datos en pantallas de captura, entre otras cosas.

IM/P no genera software que requiera mantenimiento o modificaciones, y solamente guarda definiciones que el usuario crea. Por ejemplo, cuando se está ejecutando una aplicación desarrollada en este lenguaje, IM/P interpreta acciones tales como BORRAR REGISTROS, y ejecuta las funciones necesarias del manejador de las Bases de Datos, de esta manera se establece un lenguaje dependiente de la acción genérica que se desea, sin necesidad de saber qué peticiones y en qué orden deben ser solicitadas al manejador de B.D.

IM/P maneja 6 tipos de elementos: caracter, texto, numérico, calculado, fecha y hora. Es posible manejar aritmética de horas y fechas, y se tiene una conversión automática cuando se mezclan tipos de elementos en las expresiones.

Además de contar con un manual en línea, el usuario podrá construir el manual propio de su aplicación, el cual podrá consultar mientras esté usando su aplicación.

IM/P facilita el desarrollo de poderosas aplicaciones independientes y distribuidas en una PC, sin necesidad de programación, por lo tanto, se considera a este lenguaje como un Generador de Aplicaciones.

CARACTERISTICAS TECNICAS

IM/P contiene un manejador relacional de B.D. con las características mencionadas a continuación:

- * Número máximo de archivos : limitado por la capacidad en línea.
- * Número máximo de campos de archivo, globales y locales en uso simultáneo: 1024.
- * Número máximo de campos por registro: 150.
- * Máxima longitud por registro: 32,000 caracteres.
- * Longitud máxima de una tabla de valores válidos para un elemento: 255 caracteres.
- * Longitud máxima de un elemento tipo carácter: 60 caracteres.
- * Longitud máxima de un elemento tipo texto: 9999 caracteres.
- * Valor máximo de un elemento numérico: 1.0E360
- * Número máximo de dígitos en un elemento numérico: 15.
- * Número máximo de elementos en una llave: 5.
- * Número máximo de llaves alternas: 15.
- * Es posible enlazar archivos para eliminar redundancia.
El enlace de archivos es dinámico y se especifica en la definición de vistas relacionales, surtiendo efecto mientras la vista este seleccionada. Un archivo enlazado es una extensión del archivo original y se unen mediante elementos de enlace que tienen la misma longitud y tipo. Este tipo de enlace se utiliza cuando se requiere una relación "uno a uno".
Cuando se requiere una relación distinta, es posible definir una jerarquía de archivos.
- * Número máximo de archivos enlazados y/o en jerarquía: 10.

REQUERIMIENTOS

IM/P corre en microcomputadoras personales compatibles con el estándar de la industria, bajo las siguientes características:

- 512 Kbytes mínimo de memoria principal
- 2 unidades de disco flexible de 5 ¼ pulgadas o
- 1 unidad de disco duro.

5.8 CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LOS 4GL

Aún dentro del grupo de los 4GL, debe hacerse una selección del lenguaje que reúna las características adecuadas al sistema a desarrollar, algunos criterios para lograrlo son los siguientes:

1. La generalidad del lenguaje, en cuanto a comunicación con otras aplicaciones, ya sea dentro de los 4GL o en otro lenguaje, y en cuanto a las características del propio lenguaje (por ejemplo capacidades, requerimientos de algún sistema operativo en especial, etc.).
2. El rango de Hardware apoyado, esto es, cuántos equipos soportan a los 4GL, y qué opciones presenta para transportar sus aplicaciones a algún equipo más poderoso o sofisticado.
3. El número de instalaciones que tienen experiencia en este tipo de lenguajes.
4. Como las buenas ideas, los buenos lenguajes son elegantes por su simplicidad. Esta característica puede ser expresada en dos sentidos:
 - A) Interfase con el usuario final.
 - B) Las características propias del lenguaje.
5. Los 4GL se mentendrán como líderes a través de la evolución tecnológica.

Esto es muy importante, las proyecciones hacia 1992 indican que se duplicará el desarrollo tecnológico en los 20 años siguientes. El acelerado progreso de la computación y las comunicaciones, necesitará un rápido crecimiento de la cantidad de programas, y es conveniente el utilizar las herramientas más recientes para satisfacer las demandas de sistemas.

Los dos primeros criterios, se refieren al lenguaje y su implantación, el punto tres se refiere a la aceptación local del lenguaje.

El factor que más debe influir en la selección del 4GL, es sin duda las características del sistema a desarrollar, ya que cada lenguaje tiene sus propias características, ventajas y desventajas. Por lo tanto, es necesario hacer una evaluación de cuál lenguaje cubriría mejor las necesidades del sistema y entonces proceder a desarrollarlo mediante el lenguaje seleccionado.

NINGUNO DE LOS LENGUAJES Y HERRA-
MIENTAS DE CUARTA GENERACION SON
PERFECTOS, PERO NO PODEMOS DARNOS
EL LUJO DE NO USARLOS.

James Martin
Precursor de la Teoría de Base de Datos

CAPITULO 6. ANALISIS DE UN CASO REAL
LA APLICACION DEL PROTOTYPING EN EL DESARROLLO
DE UN SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS PARA
INMOBILIARIA "LA ORDENADA"

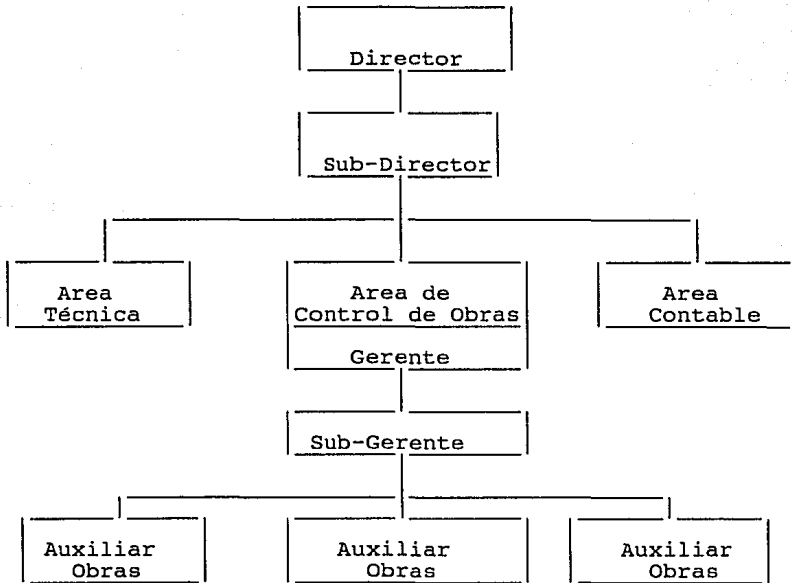
6.1 ANTECEDENTES.

Inmobiliaria "La Ordenada" fue creada en 1980 como resultado del crecimiento en la demanda de bienes inmuebles.

Ubicada en la ciudad de Chihuahua, su objetivo es la adquisición, enajenación y administración de bienes inmuebles, en los cuales algunas instituciones tengan establecidos o establezcan su oficina matriz, sucursal, agencia o dependencia, así como modificación de inmuebles, edificación y su explotación por arrendamiento.

De esta forma, Inmobiliaria "La Ordenada" cumple los objetivos para los que fue creada, permitiendo que conjuntamente con otras instituciones se de un buen servicio al público.

6.1.1 ESTRUCTURA ORGANICA.



6.1.2 SITUACION ORIGINAL DE LA INMOBILIARIA "LA ORDENADA"

Los directivos de la Inmobiliaria, viendo que las condiciones cambiaban rápidamente, la información que ayer era válida, hoy no lo es, y que las oportunidades iban y venían, haciendo que la probabilidad de éxito fuera inestable, tomaron la decisión de contratar los servicios de consultores externos para mejorar los procedimientos de obtención de información, obteniéndose como resultado mejores ganancias a la empresa y reducción a la carga de trabajo de los empleados.

Además la Inmobiliaria cuenta con una computadora personal (PC), la cual es sólo utilizada para generación de documentos y una impresora.

6.2 DIAGNOSTICO ADMINISTRATIVO.

Inmobiliaria "La Ordenada", habiendo contratado los servicios de los consultores, éstos realizarán un levantamiento de información, a fin de conocer los procesos llevados a cabo por la inmobiliaria, así como las deficiencias de los mismos, que darán lugar a la especificación de los requerimientos del sistema de control de obras.

El levantamiento de información, se realiza mediante la aplicación de entrevistas al personal de la empresa, y recabando toda la información que puedan proporcionar. A continuación se muestran algunas de dichas entrevistas, y finalmente como una evaluación de la información recopilada, la cédula de observaciones y recomendaciones.

INMOBILIARIA "LA ORDENADA"

DESPACHO DE CONSULTORES "LOS DERECHOS"

ENTREVISTA

1.- Qué volumen de información se maneja actualmente en el proceso de control de obras?

Se generan cédulas de Control de Obra, Control de Avance, Presupuesto ejercido y finalmente se obtiene un Informe directivo al corte de aproximadamente 500 hojas.

2.- De qué áreas se requiere información para la generación de los informes anteriores?

La información se obtiene a través del Área técnica, ésta proporciona los datos para el inicio de Obra, Presupuestos y autorizaciones; Una vez que se está trabajando la obra, el área técnica proporciona las estimaciones que manda directamente al contratista, así como los contratos de obra.

3.- De la información recibida (punto 2), indique como distribuye la información para generar sus reportes. Qué departamento se hace cargo de la generación de cada reporte?

El inicio de obra se turna a un depto. de Revisión, con el presupuesto, y el contrato, generándose la cédula de Control de Avance en el Depto. de Avances de Obra, con las estimaciones, el presupuesto y ésta cédula se obtiene la cédula de Control de Obras en el Depto. de Control. Finalmente entre todos los Deptos. se genera el Informe directivo.

4.- Existe algún tipo de dependencia dentro de la generación de todos los reportes?

Especifique. Sí, entre la cédula de avance de obra para generar la de Control de Obras y para el Informe directivo se requiere de los Informes de todos los departamentos.

5.- Cuál es el reporte que presenta mayor conflicto en su generación?. Especifique
Cuál es el reporte que presenta menor conflicto en su generación?. Especifique.

El que más conflicto presenta es la cédula de Control de Obras, en menor proporción tenemos la cédula de Avance de Obras y el de menor conflicto es el Informe Directivo.

INMOBILIARIA "LA ORDENADA"

DESPACHO DE CONSULTORES "LOS DERECHOS"

ENTREVISTA

1.- Que volumen de información se maneja actualmente en el proceso de control de obras?

Actualmente el volumen de Información está de
acuerdo a la Cantidad de Obras en Proceso Aproximadamente
se genera un Informe al Costo de 500 Hojas

2.- De que áreas se requiere información para la generación de los informes anteriores?

se Requiere de la Información del área Técnica,
la cual nos indica si se efectuara un pago ó no,
por otro lado, se Requiere de Revisar y Analizar
los estimaciones del Contratista

3.- De la información recibida (punto 2), indique como distribuye la información para generar sus reportes. Que departamento se hace cargo de la generación de cada reporte?

Como la Información anteriormente mencionado se
generan los Informes de Avance de Obras y de
Control de Obras, se me y efectúa el documento
General de la Obra

4.- Existe algún tipo de dependencia dentro de la generación de todos los reportes?

Especifique. Si, para generar los Reportes es necesario
la Información del área Técnica y la cual se
Reconcilia con el departamento de Contabilidad.

5.- Cual es el reporte que presenta mayor conflicto en su generación?. Especifique

Cual es el reporte que presenta menor conflicto en su generación?. Especifique.
la Cédula de Control de Obras, ya que es necesario
elaborar una por una por cada obra y
Analizar si hay Incidentes de Obra.

NUMERO	OBSERVACION	EFECTO	RECOMENDACION
1	LA REVISION DE LA INFORMACION QUE PROCESA EL AREA CONTROL DE OBRAS, ES REVIZADA HASTA FIN DE MES.	- SE PIERDAN DE VISTA LOS OBJETIVOS DEL AREA. - NO SE TIENE UN ADECUADO CONTROL DE LA INFORMACION.	DESARROLLAR DESCRIPCIONES DE PUESTOS, QUE INCLUYAN TODAS LAS ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES DE CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN LA OPERACION. ASI COMO LA DEFINICION DE LOS TRAMOS DE CONTROL Y MANDO.
2	LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES NO ESTAN DEBIDAMENTE FORMALIZADOS. - REGISTRO EN CEDULAS DE AVANCE DE OBRA. - REGISTRO EN CEDULAS DE CONTROL DE OBRAS. - REGISTRO EN CEDULAS DE INCREMENTO EN MANO DE OBRA. - REGISTRO EN CEDULAS DE INCREMENTO EN VOLUMEN DE OBRA.	QUE AL NO EXISTIR LOS PROCEDIMIENTOS QUE REGULEN Y CONTROLLEN LA OPERACION SE INCURRA EN ERRORES, YA QUE EL TRABAJO SE HARA BAJO EL MARCO DE LAS APRECIACIONES.	DESARROLLAR UN MANUAL DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS, QUE SIRVA DE BASE PARA EL CONTROL DE LAS OPERACIONES.
3	EXISTE POR PARTE DEL AREA TECNICA, UN RETRAZO EN EL FLUJO DE LA INFORMACION QUE LLEGA AL AREA.	QUE EL AREA CONTROL DE OBRAS SE VEYA AFECTADA EN EL PERIODO DE REVISION Y REGISTRO DE LA INFORMACION RECIBIDA, GENERADA POR EL RETRAZO EN EL FLUJO DE INFORMACION.	DESARROLLO DE UNA POLITICA Y UN CALENDARIO QUE MARQUE LOS LINEAMIENTOS A SEGUIR POR PARTE DEL AREA TECNICA Y EL AREA DE CONTROL DE OBRAS, EN LA CUAL SE ESPECIFIQUE LA FECHA EN QUE RECIBE LA DOCUMENTACION EL AREA TECNICA, Y LA FECHA EN LA CUAL HACE ENTREGA DE DICHA DOCUMENTACION AL AREA CONTROL DE OBRAS, DESLINDANDO ASI RESPONSABILIDADES Y OPTIMIZANDO LA OPERACION.
4	LOS FORMATOS QUE UTILIZA EL AREA NO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS MINIMOS DE CONTROL INTERNO. COMO SON: - CEDULA DE AVANCE - CEDULA CONTROL DE OBRAS - CEDULA DE INCREMENTO EN VOLUMEN DE OBRA. - CEDULA DE INCREMENTO DE MANO DE OBRA.	QUE NO SE TENGA UN CONTROL ADECUADO NI SE DEFINA EL ALCANCE DE RESPONSABILIDAD, EN LA ELABORACION DE CEDULAS U OTROS FORMATOS.	DESARROLLAR INSTRUCTIVOS PARA EL LLENADO Y EL MANEJO DE LOS FORMATOS.

NUMERO	OBSERVACION	EFEECTO	RECOMENDACION
5	<p>LOS PAGOS HECHOS A LOS CONTRATISTAS POR POLITICA, SE EFECTUAN EN UN PLAZO DE CINCO DIAS A PARTIR DE LA FIRMA DE AUTORIZACION POR PARTE DEL AREA TECNICA.</p> <p>EL AREA CONTROL DE OBRAS PAGA EN UN PLAZO PROMEDIO DE TRES DIAS, DEBILITANDO EL CONTROL INTERNO Y LA SUPERVISION DEL AREA.</p>	<p>EL PROCESO DE REVISION NO SEA EL ADECUADO, POR EL TIEMPO TAMBIEN REDUCIDO ENTRE LA LLEGADA DE LA INFORMACION Y LA FECHA DE PAGO.</p> <p>EN EL CASO DE QUE SE TENGAN VARIOS PAGOS, EL PROCESO DE REVISION PUEDE NO CONTEMPLAR ALGUN DATO QUE OCASIONE POSTERIORES CORRECCIONES.</p>	<p>DESARROLLAR UNA POLITICA QUE INDIQUE LOS LINEAMIENTOS PARA EFECTOS DE PAGO.</p> <p>TODOS LOS DOCUMENTOS QUE PARA EFECTOS DE PAGO SE RECIBAN, HASTA LAS 14:00 HRS SERAN SUJETAS A REVISION Y PAGO, EN UN PERIODO DE 72 HRS.</p>
6	<p>EXISTEN PAGOS A CONTRATISTAS QUE SE AUTORIZAN POR VIA TELEFONICA.</p>	<p>QUE ESTA SITUACION DESVIRTUE EL CONTROL INTERNO, Y QUE SE PRESTE A MALOS HANEJOS EN LA UTILIZACION DE LOS FONDOS, DEBIDO A QUE SE CARECE DE LOS DOCUMENTOS QUE SOPORTAN ESTA DECISION.</p> <p>QUE EL PROCESO DE REVISION NO TENGA BASES PARA UNA ADECUADA APLICACION CONTABLE Y CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS.</p>	<p>EL SISTEMA COMPUTARIZADO MANTENDRA UN REGISTRO AUXILIAR (TEMPORAL) PARA CONTROLAR AQUELLAS OPERACIONES QUE SE REALIZAN BAJO AUTORIZACION SIN LOS DOCUMENTOS ORIGINALES. SIN EMBARGO EL SISTEMA ESTARA SOLICITANDO SU ACTUALIZACION.</p>
7	<p>EXISTEN ESTIMACIONES DE OBRA QUE SON PAGADAS DADA LA PREMURA DE REVISION, DE MAS O DE MENOS.</p>	<p>DEBILITAMIENTO DEL CONTROL INTERNO, DEBIDO A LA FALTA DE REVISION EN LA DOCUMENTACION Y EN EL TIEMPO PARA EFECTUAR DICHA REVISION.</p>	<p>DESARROLLAR UN MANUAL DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS, QUE CONTEMPLA LOS FLUJOS DE INFORMACION, LOS GRADOS DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD Y LOS LINEAMIENTOS DE CONTROL INTERNO.</p>
8	<p>SE EFECTUAN PAGOS A CONTRATISTAS, ANTES DE QUE LA DOCUMENTACION SEA REVISADA.</p>	<p>DEBILITAMIENTO EN EL CONTROL INTERNO, AL EFECTUAR OPERACIONES Y PAGOS SIN LOS DOCUMENTOS SOPORTE.</p>	<p>DESARROLLAR POLITICAS QUE ESPECIFIQUEN LAS FORMAS DE PAGO, SUS AUTORIZACIONES, TANTO A NIVEL ADMINISTRATIVO COMO A NIVEL SISTEMA.</p>

NUMERO	OBSERVACION	EFECTO	RECOMENDACION
9	EXISTE DUPLICIDAD DE PAGOS EN LAS ESTIMACIONES.DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA FALTA DE CONTROL EN LOS PUNTOS 7 Y 8	SE PIERDE EL CONTROL EN EL PAGO DE LAS ESTIMACIONES. GENERANDO SALIDAS DE FONDOS.	DEFINIR POLITICAS DE CONTROL Y SUPERVISION, QUE NORMEN LA FORMA DE PAGO ASI COMO LOS NIVELES DE AUTORIDAD Y LOS GRADOS DE RESPONSABILIDAD.
10	LOS REGISTROS HECHOS POR EL AREA NO SE LLEVA ACABO BAJO EL SEGUIMIENTO QUE DA EL POSEER UNA GUIA CONTABILIZADORA.	GENERA ERRORES QUE REPERCUTEN EN EL REGISTRO DE LA INFORMACION, QUE SIRVE DE BASE PARA LA TOMA DE DECISIONES. EN EL CASO DE ROTACION DE PERSONAL, EL AREA INVERTIRA MAS TIEMPO EN LA CAPACITACION DE LAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES DEL AREA.	CREAR UNA GUIA CONTABILIZADORA QUE SIRVA DE APOYO Y CONTROL, ES DECIR, QUE EL PERSONAL CUENTE CON UN DOCUMENTO DEL CUAL SE VALDRA PARA EL REGISTRO ADECUADO DE LAS OPERACIONES. QUEDANDO UN TESTIMONIO REAL PARA FUTURAS CONSULTAS, INTEGRANDO ESTA GUIA AL MANUAL DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS.
11	EXISTEN REGISTROS QUE EL AREA CONTROL DE OBRAS LLEVA ACABO DE UNA FORMA DISTINTA AL AREA DE CONTABILIDAD. EN EL CASO CONCRETO DEL REGISTRO DEL IVA, Y TRES PORCIENTO EN APOYO AL PACTO.	QUE EXISTAN ERRORES EN LA FORMA DE REGISTRO DEBIDO A LA FALTA DE UNIFICACION EN LOS CRITERIOS ENTRE EL AREA CONTROL DE OBRAS Y CONTABILIDAD.	ES NECESARIO QUE SE UNIFIQUEN LOS CRITERIOS ENTRE EL AREA FINANCIERA Y CONTROL DE OBRAS PARA QUE DE ESTA FORMA SE SIGAN LOS PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS.
12	EL AREA NO CUENTA CON UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS QUE SIRVA DE APOYO EN LAS FUNCIONES DEL PERSONAL, ASI COMO LOS LINEAMIENTOS POLITICAS ETC. QUE FORMALICEN LAS OPERACIONES	QUE EL PERSONAL DEL AREA TRABAJE BAJO UN CAMPO DE ACCION MUY LIMITADO, YA QUE DESCONOCE LOS OBJETIVOS, LAS POLITICAS Y LOS PROCEDIMIENTOS A SEGUIR.	DESARROLLO DE UN MANUAL DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS ACORDES, A LAS NECESIDADES DEL AREA.

6.2.1 PROPUESTA DE AUTOMATIZACION.

Los Consultores externos, en base a las observaciones realizadas a los métodos y procedimientos de la inmobiliaria, propusieron a esta la automatización y mejoramiento de su Sistema de Control de Obras, utilizando la mayoría de los recursos con que cuenta la empresa.

Por otro lado, la inmobiliaria ha tenido experiencias no satisfactorias en cuanto a automatización de sus procedimientos, tal es el caso de su sistema de Contabilidad.

La inmobiliaria "La Ordenada" había tenido serios problemas con su Contabilidad, por lo que contrato los servicios de la empresa "Maletti-Sistemas" para automatizar su sistema. Tal sistema quedo con las siguientes deficiencias:

- * Tiempo de diseño excesivo (un año y medio).
- * Bajo rendimiento, esto es, su proceso es muy lento.
- * Consumo excesivo de recursos humanos para el diseño. Mucho personal y muchas hr/hombre.
- * El lenguaje utilizado para el desarrollo del sistema no es el ideal, pues no válido la información adecuadamente, generandose errores.
- * El sistema no se ajusta 100% a la operación del usuario, este es el caso de los reportes generados, éstos se tienen que modificar por medios externos al sistema, esto es, por un procesador de textos para adecuarlos a los gastos y necesidades del usuario.
- * El sistema presenta fallas operativas, ya que el sistema "aborta", quedando en un estado que imposibilita su operación y se restablece al reinicializarlo

Tomando como punto de referencia lo anterior, los directivos de inmobiliaria "La Ordenada" aceptaron la propuesta de los consultores de automatizar el sistema de control de obras, bajo las siguientes condiciones:

- * Que el sistema sea muy versátil, es decir, que si el sistema requiere un cambio, sea rápido y sencillo de lograr.
- * Se requiere que los reportes, menús y pantallas de captura se ajusten completamente a las necesidades del usuario.
- * El tiempo para el desarrollo del sistema no debe exceder de 3 meses.
- * No obstante lo anterior, el requisito más importante es que el sistema sea 100% confiable (por ningún motivo deberá enviar errores operativos).

La empresa de Consultores "Los Derechos", tomando en cuenta los antecedentes y políticas presentadas por la inmobiliaria, acepta desarrollar el sistema para control de obras, y para satisfacer sus requerimientos proponen desarrollarlo mediante la metodología de Prototyping utilizando 4GL.

6.3 DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS

ETAPA 1 DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO.

En una reunión con el usuario final, los directivos, el personal del Departamento de Procesamiento Electrónico de datos (PED) y los consultores, se firma una minuta de trabajo, en donde se especifica la estrategia de desarrollo para el sistema de control de obras, la cual presentamos a continuación.

En la minuta de trabajo, a la que asisten:

Petroleum Magnate, director general de la inmobiliaria "La Ordenada".

Síncrono Vázquez, gerente de PED.

Consultores Externos.

Se llegan a los siguientes acuerdos:

1.- Definición de la estrategia de desarrollo.

Se desarrollará un prototipo funcional y la pauta para determinar el fin del trabajo será el ajuste completo a las necesidades actuales al momento de la firma de esta minuta.

2.- Recursos de Software.

* Inmobiliaria "La Ordenada" se compromete a proporcionar o asumir el costo de:

- Lenguaje de cuarta generación IM/Personal
- Sistema operativo, uno de los siguientes: MSDOS versión 3.2 o OS/2 o VMS.

3.- Recursos de Hardware.

- * Una computadora personal, con un mínimo de 512 KBytes, dos unidades de disco (disk drive), o una unidad de disco y un disco duro.
- * Impresora.
- * Diskettes.

4.- Recursos Humanos.

El equipo de trabajo se compondrá de tres grupos interdisciplinarios que incluirán, usuarios, arquitectos y desarrolladores. Entendiendo por cada uno:

Usuarios

Personal de la inmobiliaria que conozca perfectamente los procesos de control de obras.

Arquitectos

Personal de los consultores que tratarán de determinar las necesidades funcionales del sistema y las características del mismo; tomarán las ideas del usuario y las transformarán en detalles de programación. Estarán en contacto directo con el usuario.

Desarrolladores

Personal de los consultores expertos en el lenguaje (IM/Personal) que se usará para el desarrollo del sistema y capaces de traducir completamente los detalles de programación, dados por los arquitectos, en un modelo de trabajo (prototipo).

De acuerdo a las necesidades que fueron detectadas por los Consultores, se desarrollará un modelo base del sistema, el cual subsecuentemente se reconstruirá para después convertirse en el sistema deseado.

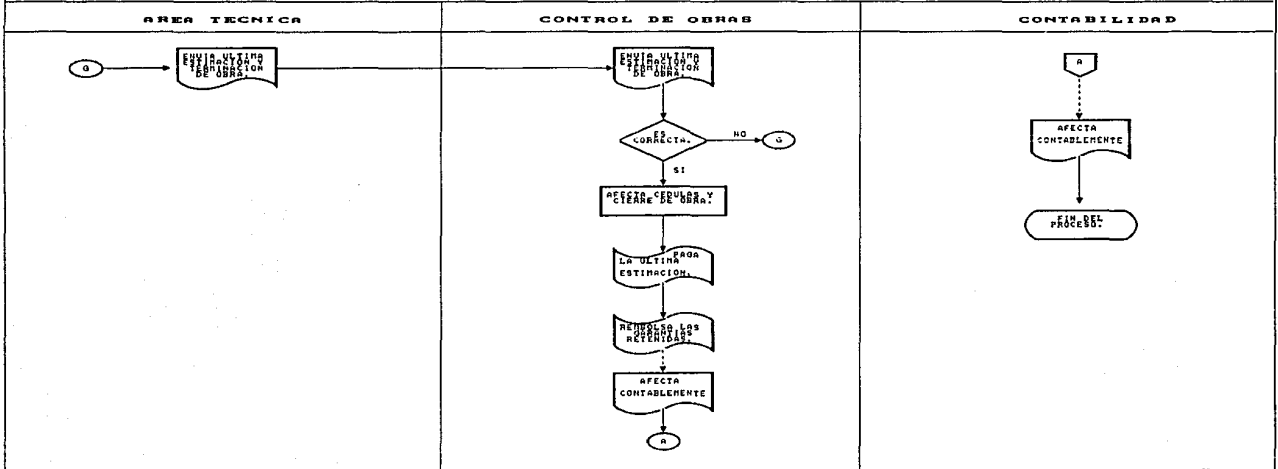
Como parte de esta etapa se plantea la información principal que contendrán los archivos que manejará el sistema. En base a esto, se definen tres archivos, los cuales se denominaron como sigue:

Contenido del archivo

INAROB01	Información correspondiente al inicio de Obras
INAROB02	Información sobre los presupuestos asignados a las Obras.
INAROB03	Información sobre las estimaciones para las Obras en proceso.

En las siguientes páginas se muestra el diagrama general del Proceso de Control de Obras:

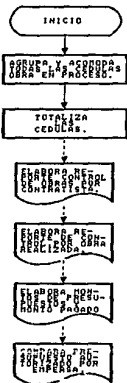
**INMOBILIARIA "LA ORDENADA".
PROCEDIMIENTO CONTROL DE OBRAS.**



INMOBILIARIA "LA ORDENADA".
PROCEDIMIENTO: INFORME DE OBRAS.

CONTROL DE OBRAS

DIRECCION



ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS.

INTEGRACION DEL SISTEMA CONTROL DE OBRAS.

ENTRADAS

DOCUMENTACION PARA EL INICIO DE OBRA.

ESTIMACIONES.

INCREMENTOS EN LAS ESTIMACIONES.

CONCURSO DE LOS TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

PROCESO

CONTROL EN LAS CEDULAS DE AVANCE Y CONTROL DE OBRA.

CONTROL EN LOS INCREMENTOS DE MANO DE OBRA Y DE VOLUMEN DE OBRA.

CONTROL EN LA AFECTACION DE LAS CEDULAS.

CONTROL EN LA REDOCUMENTACION.

SALIDAS

REPORTE DE CONTROL DE OBRAS, POR CONTRATISTA.

REPORTE DE CONTROL DE OBRA REALIZADA.

INFORME MENSUAL O AL CORTE.

REPORTE MON-TOS DE PRESU-PUESTO Y MON-TOS PAGADOS.

REPORTE PRE-SUPUESTO AU-TORIZADO POR EMPRESA.

**ETAPA 2. IDENTIFICACION DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS
CONSTRUCCION DEL MODELO INICIAL**

Se define la jerarquía de pantallas y menús como se muestra en el diagrama de la siguiente página:

ESTA TERCERA PARTE DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

MENU
PRINCIPAL

MENU DE
INICIO DE
OBRA

ALTAS
A UNA
OBRA

CONSULTAS
A UNA
OBRA

MODIFICACION
A UNA
OBRA

BAJAS
DE UNA
OBRA

REPORTE1
TODAS LAS
OBRAS

REPORTE2
OBRA EN
ESPECIFICO

MENU DE
PRESUPUESTOS

ALTAS
A UN
PRESUPUESTO

CONSULTA
A UN
PRESUPUESTO

MODIFICACION
A UN
PRESUPUESTO

BAJAS
A UN
PRESUPUESTO

REPORTE1
TODOS LOS
PRESUPUESTOS

REPORTE2
REPORTE DE
INVALIDOS

REPORTE3
MOVIM. INV.
AVAN. OBRA

MENU DE
ESTIMACIONES

ALTAS
A UNA
ESTIMACION

CONSULTA
A UNA
ESTIMACION

MODIFICACION
A UNA
ESTIMACION

BAJAS
A UNA
ESTIMACION

REPORTE
MOVIMIENTOS
INVALIDOS

REGRESAR
AL MENU
PRINCIPAL

REGRESA AL
MENU
PRINCIPAL

COMPRIMER Y
DEPURAR LOS
ARCHIVOS
DEL SISTEMA

FIN
DE TRABAJO Y
SALIR DEL
SISTEMA.

SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS

DIAGRAMA DEL
PROCESO
AUTOMATIZADO

Mostramos el Menú Principal del Sistema de Control de Obras en su fase de Prototipo Inicial:

SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
MENU PRINCIPAL

FECHA 19/08/89
HORA 15:16:46

Las opciones actuales son las siguientes:

INICIO Menú de inicio de Obras
PRESUPUESTO Menu de Presupuestos
ESTIMACION Menu de Estimacion de Obras

COMPRESOR Comprime toda la información de los Archivos

FIN Fin del Sistema de Control de Obras

Teclee la Opcion y oprime ENTER _____ ó presione la tecla de REGRESAR

Posteriormente describiremos lo que es posible realizar en cada una de estas opciones.

Características del Sistema hasta el momento:

- * La Clave que maneja la obra es sumamente grande (10 digitos) lo cual provoca un manejo complicado de ésta.
- * Los reportes son sumamente restringidos y permiten conocer la información básica de la Base de Datos.
- * Aún no se lleva a cabo ningún proceso propio del sistema.

En las siguientes páginas mostramos los reportes que genera el prototipo inicial.

=====

CLAVE DE LA OBRA: 1901301800

LOCALIZACION DE LA OBRA: MINATITLAN VERACRUZ

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMERHEX, S.N.C.

CONTRATISTA: CONST.HABITACIONAL ARPA

TRABAJO A EFECTUAR:

AUTORIZACION DEL COMITE
FECHA: 02/09/88 MONTO: \$266,679,900.05 COMENTARIO: INCLUYE IMPREVISTOS

PRESUPUESTO
FECHA: 08/08/88 MONTO: \$218,164,709.00 COMENTARIO: SIN IMPREVISTOS

CONTRATO
FECHA: 31/01/89 MONTO: \$231,895,565.00 COMENTARIO: TERMINACION 31-01-89

FIANZA DE ANTICIPO
COMENTARIO: AF-INSURG.F-125751 MONTO: \$92,758,226.00

FIANZA DEL 10%
COMENTARIO: AF-INSURG F-125798 MONTO: \$23,189,556.00

RELACION DE MATERIALES (SI ENTREGO/NO ENTREGO): N

PORCENTAJE DE ANTICIPO: 40.00% MONTO: \$89,975,479.22 FECHA: 15/11/88

REGISTRO DEL I.V.A.: 1096478

REGISTRO DEL IMSS: B03-121-62-10

REGISTRO DEL INFONAVIT: 09-159-143-0

REGISTRO R.F.C.: CHA-- 8204 -BN3

ENTREGO PADRON DEL CONTRATISTA (SI/NO): N

ENTREGO ULTIMO ENTERO DEL IMSS (SI/NO): N

ENTREGO ULTIMO ENTERO DEL INFONAVIT (SI/NO): N

NUMERO DE CUENTA DE CHEQUES: 426837-7

ENTREGO ACTA CONSTITUTIVA Y SUS MODIFICACIONES (SI/NO): N

ENTREGO PODER DEL REPRESENTANTE (SI/NO): N

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
REPORTE DE MOVIMIENTOS INVALIDOS DEL PRESUPUESTO -REPOS-

FECHA 19/08/89
PAGINA 1

CLAVE DE LA OBRA	NUM. CONCEP.	DESCRIPCION DEL MOVIMIENTO	IMPORTE
0000001000 I		Instalación de Cancelería	\$1,000,000.00

CLAVE DE LA OBRA: 1901301800

NUMERO DE CONCEPTO	DESCRIPCION	IMPORTE	TASA DEL I.V.A.	IMPORTE DEL I.V.A.	SUB-TOTAL	IMPREVISTOS 15 %	T O T A L
I	PRELIMINARES	98,519,306.70	15.00 %	\$1,277,896.00	99,797,202.70	\$1,469,580.41	\$11,266,783.11
II	ALBAÑILERIA	911,703,738.44	15.00 %	\$1,755,560.77	\$13,459,299.21	\$2,018,894.88	\$15,478,194.09
III	ACABADOS	935,600,245.55	15.00 %	95,340,036.83	\$40,940,282.38	\$6,141,042.36	\$47,081,324.74
IV	CANCELERIA	918,046.40	15.00 %	\$2,706.96	\$20,753.36	\$3,113.00	\$23,866.36
IX	INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO	983,884,806.34	15.00 %	\$12,582,720.95	996,467,527.29	\$14,470,129.09	\$110,937,656.38
V	CARPINTERIA	95,850,753.80	15.00 %	9877,613.07	\$6,728,366.87	\$1,009,255.03	\$7,737,621.90
VI	CERRAJERIA	\$1,216,531.22	15.00 %	\$182,479.68	\$1,399,010.90	\$209,851.64	\$1,608,862.54
VII	INSTALACION DE TELEFONIA	\$1,451,332.47	15.00 %	\$217,699.87	\$1,669,032.34	\$250,354.85	\$1,919,387.19
VIII	INSTALACION ELECTRICA	\$41,463,681.70	15.00 %	\$6,219,552.26	\$47,683,233.96	\$7,152,485.09	\$54,835,719.05
		9189,708,442.62		\$28,456,266.39	\$218,164,709.01	\$32,724,706.35	\$250,889,415.36

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS -REPOIN-
REPORTE DE MOVIMIENTOS INVALIDOS DE CONTROL DE OBRAS

FECHA 19/08/89
PAGINA 1

CLAVE DE LA OBRA	NUMERO CONCEPTO	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE
0000001000	001	19/08/89	EST1	\$700.000.00

ETAPA 3. REVISION DEL PROTOTIPO Y GENERACION DE RETROALIMENTACION.

Después de que el prototipo es probado por el usuario final, en conjunto con los arquitectos y diseñadores, se genera la siguiente retroalimentación al sistema:

- * Dado que la clave de la obra no era óptima, se reduce a seis dígitos, considerando a los tres primeros como el número de obra, el cuarto dígito indica si es un incremento en la obra y los dos últimos indican la cantidad de incrementos que se presentan.
- * Se redefinen los algoritmos de los procesos y éstos se incorporan al Sistema.
- * Se definen las condiciones de error y se incorporan al prototipo los mensajes correspondientes a cada caso.

Esta etapa se ejecuta con la intervención directa del usuario observando el tipo de problemas que se van presentando, documentando éstos últimos en los papeles de trabajo.

ETAPA 4. EVALUACION DEL PROTOTIPO.

En esta etapa se definen las diferencias encontradas entre el prototipo actual y el Sistema Ideal deseado por la Inmobiliaria. Regresamos a la corrección del prototipo hasta obtener el Sistema adecuado.

ETAPA 5. FINALIZAR EL PROTOTIPO.

Se entrega el Sistema a la Inmobiliaria "La Ordenada" y se efectúa un recorrido completo por éste, lo que marca el final del proceso de diseño e implantación.

Durante el recorrido se ejecutan todos los procesos y menús del Sistema, se emiten todos los reportes que éste genera con datos reales capturados por el propio personal de la Inmobiliaria.

Al ver los Directivos de la Inmobiliaria sus necesidades satisfechas completamente y en un tiempo menor al estimado, se obtuvo la aprobación por parte de los mismos de terminación del prototipo.

Presentamos a continuación la pantalla del Menú Principal del Prototipo Final, así como la descripción de cada uno de los sub-menús y las opciones de cada uno de ellos, finalmente los reportes que genera el Sistema de Control de Obras.

SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
MENU PRINCIPAL

FECHA 19/08/89
HORA 15:55:18

INICIO	Menú de inicio de Obras
CONTRATISTA	Menu de Contratistas y Padrón
PRESUPUESTO	Menu de Presupuestos
ESTIMACION	Menu de Estimación de Obras
PROCESOS	Ejecuta los Procesos y Reportes del Sistema
CIERRE	Ejecuta los Procesos y Reportes de Cierre
UTILERIAS	Utilerias de Respaldo del Sistema
COMPRIMIR	Comprime toda la información de los Archivos
FIN	Fin del Sistema de Control de Obras

Teclee la Opcion y oprima ENTER _____

DESCRIPCION DE LOS MENUS DEL SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS

El Menú Principal del Sistema de Control de Obras para la Inmobiliaria "La Ordenada" muestra 9 opciones, las cuales describimos a continuación:

- a) **INICIO** Esta opción permite ejecutar y acceder todos los archivos y procesos de inicio de obra.
- b) **CONTRATISTAS** Permite ejecutar y acceder todos los archivos y procesos para dar de alta a un contratista.
- c) **PRESUPUESTOS** Permite ejecutar y acceder todos los archivos de Presupuestos y de Estimaciones para verificar cómo se está ejerciendo el presupuesto respecto a las estimaciones.
- d) **ESTIMACIONES** Permite ejecutar y acceder todos los archivos y procesos de las estimaciones que se están pagando a un contratista, a diferencia de la opción anterior en la que sólo recibe la estimación para verificarla de acuerdo al presupuesto y precios unitarios.
- e) **PROCESOS** Permite ejecutar los procesos y emitir reportes para las cédulas de control de obras.
- f) **CIERRE** Permite ejecutar los procesos de emisión de reportes correspondientes a concentrados de información, es necesario ejecutar antes la opción de PROCESOS.
- g) **UTILERIAS** Ejecuta procesos de respaldo de información, inicialización de diskettes y consultas al sistema operativo.
- h) **COMPRIMIR** Esta opción permite optimizar el espacio en disco ocupado por todo el sistema y los archivos que se accesan en él.
- i) **FIN** Cuando se terminen de efectuar todos los procesos que se necesitan, al elegir esta opción, se termina el sistema de control de obras regresando al usuario al sistema operativo.

A continuación describimos brevemente el contenido de cada opción de los menús más importantes del sistema:

Menú de Inicio de Obras

Está diseñado para capturar toda la información referente a un inicio de Obra, en el que se pueden realizar cualquier tipo de actualización en esta información, asimismo emite reportes de las obras existentes y un padrón general y/o resumido de todas las obras que están actualmente en proceso. Las opciones válidas en este menú son:

- a) **ALTAS** Permite capturar la información referente al inicio de una obra nueva.
- b) **CONSULTAS** Permite consultar los datos de una obra ya existente por el monitor de la computadora.
- c) **MODIFICA** Permite cambiar o modificar la información de una obra ya existente.
- d) **BAJAS** Permite dar de baja una obra ya existente. Las causas de esta baja son, por lo general, cuando la obra se ha terminado.
- e) **REPORTE1** Emite un reporte en el cual aparecen Todos los datos referentes a todas las obras existentes dentro del sistema.
- f) **REPORTE2** Emite un reporte de una obra específica, para lo cual el sistema solicitará que proporcione la clave de la obra.
- g) **PADRON** Emite un reporte resumido de todas las obras existentes dentro del sistema, así como su número de clave correspondiente.
- h) **MENU** Regresa al Menú Principal.

Menú de Contratistas

Este menú permite acceder y actualizar el archivo de Contratistas para darlos de alta y para indicar al sistema qué obras está manejando cada contratista. Las opciones que se incluyen en él son las siguientes:

- a) **ALTAS** Permite dar de alta a un contratista nuevo e indicar qué obras está manejando.
- b) **BAJAS** Permite dar de baja a un contratista.
- c) **CONSULTA** Permite realizar consultas a la información referente a un contratista ya existente.
- d) **MODIFICA** Se puede actualizar la información referente a un contratista que está dado de alta previamente.
- e) **PADRON** Emite un reporte en el cuál se indica el nombre del contratista, su clave y qué obra(s) se encuentra realizando.
- f) **MENU** Regresa al Menú Principal.

Menú de Presupuestos

Se maneja toda la información referente a los Presupuestos de las obras, las opciones que se pueden ejecutar son :

- a) **ALTAS** Se puede dar una alta al archivo de Presupuestos de acuerdo al presupuesto que entrega el contratista. La clave del presupuesto se genera de forma automática siguiendo las instrucciones indicadas en la pantalla de captura.
- b) **CONSULTA** Permite llevar a cabo una consulta a la información de un presupuesto dado de alta previamente.
- c) **MODIFICA** Permite modificar la información de algún presupuesto que se encuentre actualmente en el sistema.
- d) **BAJAS** Permite dar de baja a un presupuesto dentro del sistema.
- e) **REPORTE1** Emite un reporte de todos los presupuestos del sistema.
- f) **REPORTE2** Emite un reporte de todos aquellos presupuestos que tienen errores de captura.
- g) **AVANCE** Permite capturar la información de la estimación que se requiere para comparar con el presupuesto.
- h) **REPORTE3** Emite un reporte de los movimientos inválidos que se generan por haber capturado mal los datos de un avance de obra.
- i) **REPORTE4** Emite un reporte de la información que se encuentra capturada dentro del avance de obra.
- j) **REPORTE5** Genera la cédula de avance de obra para informar como se ha ejercido el presupuesto.
- k) **MENU** Regresa al Menú Principal.

Menú de Estimaciones

Este menú permite capturar toda la información referente a las estimaciones que ya se han pagado o están por pagarse.

Las operaciones con cuenta son:

- a) **ALTAS** Permite dar de alta en el sistema una estimación que está por pagarse.
- b) **CONSULTA** Da la opción de consultar una estimación que ya se encuentra en el sistema.
- c) **MODIFICA** Una estimación que ya se encuentra dentro del sistema.
- d) **BAJA** De una estimación que se ha dado de alta previamente.
- e) **REPORTE1** Emite un reporte de las estimaciones mal capturadas dentro del sistema.
- f) **REPORTE2** Emite un reporte de las estimaciones que se han pagado de una obra determinada.
- g) **MENU** Regresa al Menú Principal.

Menú de Procesos del Sistema

Este menú permite ejecutar los comandos que generan todas las cédulas que maneja la Inmobiliaria. Las opciones disponibles son las siguientes:

- a) **CONTROL** Genera la Cédula de Control de Obras.
- b) **IMPREVISTOS** Genera la Cédula de imprevistos de una obra determinada.
- c) **INCREMENTO EN MANO DE OBRA** Genera la Cédula de incremento de mano de obra de una obra determinada.
- d) **INCREMENTO EN VOLUMEN DE OBRA** Genera la Cédula de incremento en volumen de obra para una obra específica.

Menú de Cierres

Permite obtener concentrados de la información referente al Control de Obras. Los informes emitidos se describen a continuación:

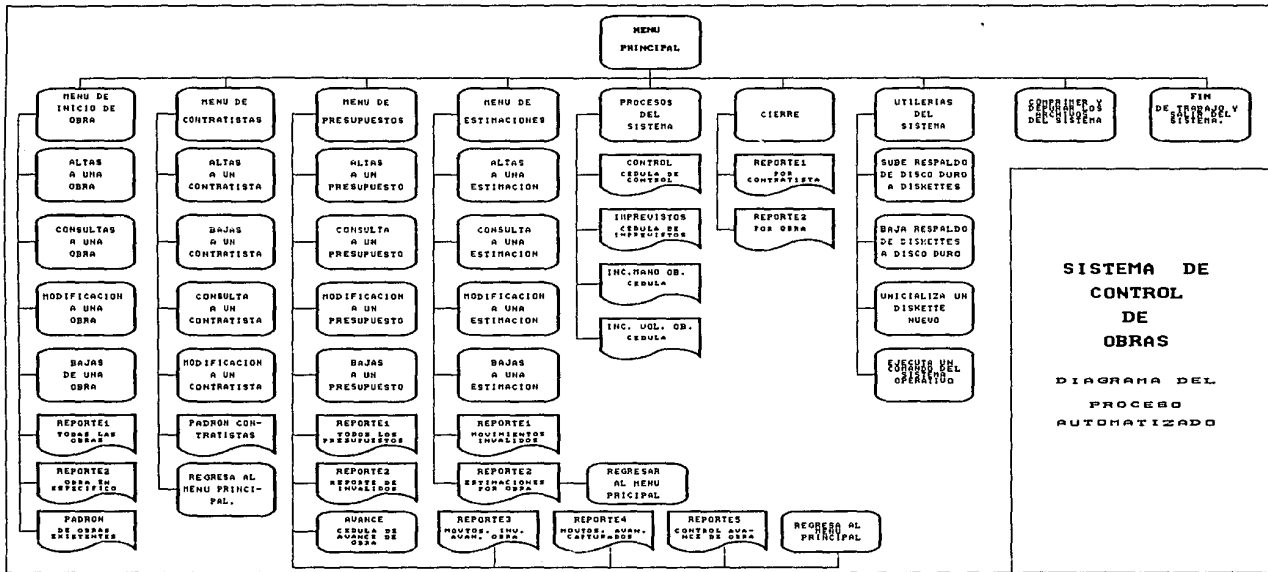
- a) **REPORTE1** Emite el reporte resumido de los contratistas y las obras que cada uno de ellos maneja.
- b) **REPORTE2** Emite un reporte de la obras que se están manejando.

En ambos casos es indispensable que se hayan procesado todas las cédulas de las obras actuales, en el Módulo de Procesos.

Menú de Utilerías del Sistema

Permite contar con una forma de ejecutar comandos que sólo se podrían desde el Sistema Operativo. Las que se incluyen en este menú son:

- a) **SUBE** Sube un respaldo del sistema y archivos de disco duro a diskettes.
- b) **BAJA** Baja un respaldo de diskettes a disco duro.
- c) **INICIA** Inicializa o "Formatea" diskettes nuevos.
- d) **EJECUTA** Permite regresar temporalmente al Sistema Operativo, sin salirse del Sistema de Control de Obras. Si ejecuta esta opción desea regresar al Sistema, sólo basta con teclear el comando **EXIT**.



=====

CLAVE DE LA OBRA: 001000

LOCALIZACION DE LA OBRA: SUCURSAL PERISUR

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMERMEX. S.N.C. CLAVE: 2

CONTRATISTA: CONSTRUCTORA DOBLE "A"

TRABAJO A EFECTUAR: REMODELACION Y AMPLIACION

AUTORIZACION DEL COMITE
FECHA: 08/06/88 MONTO: \$334,396.640 COMENTARIO: INCLUYE IMPREVISTOS

PRESUPUESTO
FECHA: 07/12/87 MONTO: \$334,396.640 COMENTARIO: INCLUYE IMPREVISTOS

CONTRATO
FECHA: 28/06/88 MONTO: \$290,779.697 COMENTARIO: NO INC. IMPREVISTOS

FIANZA DE ANTICIPO
AFIANZADORA: PH 000-002641 MONTO: \$87,233,906

FIANZA DEL 10%
AFIANZADORA: PH 000-002642 MONTO: \$29,077,969

RELACION DE MATERIALES (SI ENTREGO/NO ENTREGO): N

PORCENTAJE DE ANTICIPO: 30.00% MONTO: \$87,233,906 FECHA: 04/07/88

REGISTRO DEL I.V.A.: 852093

REGISTRO DEL IHSS: B-171280610 FECHA ULTIMO ENTERO:

REGISTRO DEL INFONAVIT: 09122085-8 FECHA ULTIMO ENTERO:

REGISTRO R.F.C.: CDA -840131-QF3

ENTREGO PADRON DEL CONTRATISTA: 77286

NUMERO DE CUENTA DE CHEQUES: 279296-6

ENTREGO ACTA CONSTITUTIVA Y SUS MODIFICACIONES: NO

ENTREGO PODER DEL REPRESENTANTE: NO

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
REPORTE DE AVANCE, MOVIMIENTOS INVALIDOS -INREAV01-

CLAVE PRESUPUESTO	CONCEPTO	CANTIDAD
002000-	I-001 EST1	1.00

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
REPORTE DE MOVIMIENTOS DE AVANCE POR OBRA -INREAVO2-

FECHA : 19/08/89
PAGINA: 1

CLAVE DEL PRESUPUESTO	CONCEPTO	CANTIDAD
001000- I-001	EST.1	500.00
001000- I-001	EST.2	40.00

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE AVANCE DE OBRA DE PRESUPUESTO POR EJERCER -IHREAV03-

FECHA : 19/08/89
 PAGINA: 1

CLAVE DEL PRESUPUESTO: 001000-

I

REF.	SALDO INICIAL	CANTIDAD INICIAL	CONCEPTO ESTIMACION	CANTIDAD ESTIMACION	MONTO ESTIMACION	SALDO FINAL	CANTIDAD FINAL
001	\$352.080	540.00	EST.1	500.00	\$326.000	\$26.080	40.00
MENSAJE:	<u>AUN HAY PRESUPUESTO</u>						
001	\$26.080	40.00	EST.2	40.00	\$26.080	50	0.00
MENSAJE:	<u>YA SE EJERCIO LL PRESUPUESTO</u>						

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
REPORTE DE PRESUPUESTOS -INREPRO1-

FECHA : 19/08/89
PAGINA : 1
CLAVE OBRA: 001000

CLAVE PRESUPUESTO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1-001	TRAZO Y NIVELACION	540.00	M2	5652	3352.080
1-002	TRAMITE POR LICENCIA	1.00	LOTE	\$2.849.931	\$2.849.931
1-003	TRAMITE ANTE SALUBRIDAD	1.00	LOTE	\$147.338	\$147.338
					\$3.349.349

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRA
REPORTE DE PRESUPUESTOS INVALIDOS -INREPROZ-

FECHA : 19/08/89
PAGINA: 1

CLAVE PRESUPUESTO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
002000-	1-001 Cemento	1.000.00	Kg	\$100,000	\$100,000.000

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE ESTIMACIONES -REFOEST-

FECHA: 19/08/89

PAGINA: 1

CLAVE DE LA OBRA: 001000

NUM. CONCEP.	FECHA ESTIMACION	CONCEPTO	IMPORTE	TASA DEL I.V.A. (%)	PACTO (%)	IMPREVISTOS (SI/NO)	INC.MANO OBR (SI/NO)	INC.VOL. OBRA (SI/NO)	GARANTIAS RET. (SI/NO)
001	30/08/88	EST. 1 Y 2	\$13,295,996	15.00	0.00	N	N	N	S
002	19/09/88	EST. 5	\$10,943,985	15.00	3.00	N	N	N	S
003	21/10/88	EST. 6	\$19,655,128	15.00	3.00	N	N	N	S
004	04/11/88	EST. 4	\$1,371,059	15.00	3.00	N	N	N	S
005	08/12/88	EST. 8 Y 9	\$2,528,633	15.00	3.00	N	N	N	S
006	28/12/88	E10,13,17,18,19	\$45,764,862	15.00	3.00	N	N	N	S
007	03/01/89	EST. 14 Y 16	\$15,119,401	15.00	3.00	N	N	N	S
008	16/01/89	EST. 12	\$2,597,415	15.00	3.00	N	N	N	S
009	30/09/88	EST. 5B	\$166,666	15.00	3.00	N	N	S	S
010	18/10/88	EST. 1B	\$363,339	15.00	3.00	N	N	S	S
011	27/10/88	FACT. 266	\$17,391,305	15.00	0.00	S	N	N	N
012	17/01/89	FACT. 922	\$607,487	15.00	0.00	S	N	N	N
016	24/01/89	INC.VOL.OBRA	\$2,000,000	15.00	0.00	N	N	S	S
017	24/01/89	INC.MANO DE OBR	\$3,000,000	6.00	3.00	N	S	N	S

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE OBRAS Y PRESUPUESTOS POR CONTRATISTAS -INRECOOL-

FECHA : 19/08/89
 PAGINA : 1
 PTE. RECURSOS: 2

CLAVE DEL CONTRATISTA	DESCRIPCION DEL CONTRATISTA	LOCALIZACION DE LA O B R A	PERIODO DE OBRA INICIO TEMA	PRESUPUESTO	IMPORTE PAGADO	%	IMPORTE POR PAGAR	%
1-A	CONSTRUCTORA DOBLE "A"	SUCURSAL FERISUR	01/07/88 30/11/88	\$340.372.483	\$216.673.746	63.63	\$123.798.737	36.37
1-B		SUCURSAL FERISUR	01/07/88 30/11/88	\$4.192.500	\$3.689.911	92.78	\$302.589	7.22
1-C		SUCURSAL FERISUR	01/07/88 30/11/88	\$54.254.913	\$27.830.392	51.24	\$26.454.521	48.76
				\$398.619.896	\$248.264.049		\$150.555.847	
2-A	EPIESA	SUCURSAL FERISUR	01/07/88 30/11/88	\$3.450.000	\$3.346.550	97.00	\$133.530	3.00
2-B		SUCURSAL FERISUR	01/07/88 30/11/88	\$21.700.164	\$20.116.940	92.70	\$1.583.164	7.30
				\$25.150.164	\$23.463.490		\$1.686.664	
				\$423.970.600	\$271.727.489		\$152.243.511	

CLAVE OBRA	CONTRATISTA LOCALIZACION	TRABAJO A EFECTUAR	PRESUPUESTO	TRABAJOS NO EJECUTADOS DEL PRESUP.	INCREMENTOS O DECREMENTOS DE PRECIOS	MONTO PAGADO	ANTICIPO	MONTO POR PAGAR
001000	CONSTRUCTORA DOBLE "A" SUCURSAL PERISUR	REMODELACION Y AMPLIACION IMPREVISTOS INC. EN MANO DE OBRA INC. EN VOL. DE OBRA	\$290,779,587 \$43,616,953 \$3,054,600 \$2,691,243	50	\$-2,317,929 50 \$-95,400 \$-18,286	\$102,936,592 \$20,658,611 \$2,539,100 \$2,765,537	\$87,233,906	\$102,927,118 \$22,918,342 \$240,900 \$143,992
			\$340,372,463	50	\$-2,431,615	\$129,339,840	\$87,233,906	\$126,230,352
001001	CONSTRUCTORA DOBLE "A" SUCURSAL PERISUR	INSTALACION ELECTRICA	\$4,192,550	50	\$-125,775	\$3,589,911	50	\$428,364
			\$4,192,550	50	\$-125,775	\$3,589,911	50	\$428,364
001002	CONSTRUCTORA DOBLE "A" SUCURSAL PERISUR	TRABAJOS EXTRAS	\$54,254,913	50	\$-50,426	\$1,465,759	\$26,313,633	\$26,504,957
			\$54,254,913	50	\$-50,426	\$1,465,759	\$26,313,633	\$26,504,957
			\$398,819,835	50	\$-2,607,826	\$134,716,510	\$113,547,539	\$153,163,673
			\$398,819,836	50	\$-2,607,826	\$134,716,510	\$113,547,539	\$153,163,673
001103	BETT CONSTRUCCIONES, S.A. SUCURSAL PERISUR	PROYECTO ESTRUCTURAL MECANINE	\$3,450,000	50	\$-103,500	\$3,346,500	50	\$207,000
			\$3,450,000	50	\$-103,500	\$3,346,500	50	\$207,000
001104	EPIESA SUCURSAL PERISUR	INSTALACION ELECTRICA	\$21,700,104	50	\$-260,401	\$7,487,480	\$12,629,460	\$1,643,565
			\$21,700,104	50	\$-260,401	\$7,487,480	\$12,629,460	\$1,643,565
			\$25,150,104	50	\$-363,501	\$10,833,990	\$12,629,460	\$2,050,565
			\$25,150,104	50	\$-363,501	\$10,833,990	\$12,629,460	\$2,050,565
GRAN TOTAL			\$423,970,000	50	\$-2,971,727	\$145,550,450	\$125,176,999	\$155,214,236

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE CONTROL DE OBRAS -INCONTI-

CLAVE DE LA OBRA: 001000
 FECHA 19/09/89
 PAGINA 1

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMEXH, S.N.C.
 UBICACION : SUBURBAL PERISUR
 CONTRATISTA : CONSTRUCTORA DOBLE "A"
 TRABAJO A EFECTUAR: RECONSTRUCCION Y AMPLIACION

PRESUPUESTO: 4290.779.687 | DOCUMENTACION
 I.V.A. : 843.616.953 | CONTRATO DE FECHA: 29/06/88 POR: 2990.779.687
 SUMA : 5334.396.640 | AUTORIZACION DEL DIA: 08/06/89 POR: 4334.396.640
 | PRESUPUESTO AUTORIZADO POR: 5334.396.640
 | FIANZAS: PM 000-002641 POR: 857.233.906
 | PM 000-002642 POR: 829.077.969

NUM. CON.	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE DE ESTIMACION	I.V.A.	SUMA	AMORTIZACION DE ANTICIPO	SALDO DE ANTICIPO	GARANTIAS RETENIDAS	MONTO PAGADO
	04/07/88	ANTICIPO 10.000					857.233.906		857.233.906
001	30/08/88	EST. 1 Y 2 DESC. 3A	843.295.956 (80)	85.494.399 (80)	849.790.255 (80)	(814.937.119)	872.296.787	(82.164.800)	832.889.476
002	19/09/88	EST. 5 DESC. 3A	910.943.985 (829.823)	81.641.599 (834.473)	812.585.583 (824.297)	(83.775.675)	868.521.112	(838.708)	89.009.993
003	21/10/88	EST. 8 DESC. 3A	819.655.128 (8412.757)	82.845.269 (861.514)	822.623.337 (8474.671)	(86.721.919)	861.740.093	(852.119)	814.385.568
004	04/11/88	EST. 4 DESC. 3A	81.371.659 (828.792)	8205.659 (84.319)	81.576.718 (832.111)	(8473.015)	861.267.078	(857.113)	81.003.479
005	09/12/88	EST. 8 Y 9 DESC. 3A	82.526.633 (853.102)	8379.295 (87.965)	82.707.925 (861.067)	(8972.378)	860.394.700	(8123.777)	81.850.706
006	28/12/88	E10.13.17.18.19 DESC. 3A	845.764.862 (8919.662)	86.134.729 (8137.859)	859.329.591 (81.056.521)	(818.078.877)	845.295.323	(82.142.250)	832.031.503
007	03/01/89	EST. 14 Y 16 DESC. 3A	815.119.401 (8917.508)	82.267.910 (847.631)	817.337.311 (835.124)	(85.216.193)	840.079.850	(8740.355)	811.065.859
008	16/01/89	EST. 12 DESC. 3A	82.597.315 (854.546)	8389.612 (88.182)	82.987.027 (862.708)	(8395.108)	829.183.522	(8127.143)	81.501.048

T O T A L E S

8137.260.899

820.859.133

8157.850.021

839.183.522

85.853.045

8152.170.158

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE CONTROL DE OBRAS -INCONTOS-

CLAVE DE LA OERA: 001000
 FECHA 19/08/89
 PAGINA 1

=====

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMERCIAL S.N.C.	PRESUPUESTO:	537,927,785	|	DOCUMENTACION
UBICACION : SUCURSAL PERISUR	I.V.A. :	55,689,168	|	CONTRATO DE FECHA: 28/06/88 POR: 9290,779,697
CONTRATISTA : CONSTRUCTORA DOBLE "A"	SUMA :	543,616,953	|	AUTORIZACION DEL DIA: 08/06/88 POR: 5334,396,640
TRABAJO A EFECTUAR: REMODELACION Y AMPLIACION			|	PRESUPUESTO AUTORIZADO POR: 5334,396,640
"INFESEVISTOS"			|	FIANCIAS: PH 000-002641 POR: 587,233,906
			|	PH 000-002642 POR: 929,077,959

=====

NUM. CON.	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE DE ESTIMACION	I.V.A.	SUMA	AMORTIZACION DE ANTICIPO	SALDO DE ANTICIPO	GARANTIAS PENDINGAS	MUNTO PAGADO
011	27/16/88	FACT. 265	\$17,391,305		\$2,608,696			(\$0)	\$20,000,001
		DESC. 3%	(\$0)	(\$0)	(\$0)				
012	17/01/89	FACT. 522	\$607,487		\$91,123			(\$0)	\$698,610
		DESC. 3%	(\$0)	(\$0)	(\$0)				

T O T A L E S

\$17,958,792

\$2,699,819

\$20,698,611

\$20,698,611

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE CONTROL DE OBRAS -INCONTOS-

CLAVE DE LA OBRA: 001000
 FECHA 19/08/69
 PAGINA 1

=====

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMERPEX, S.N.C.
 UBICACION : SUCCURSAL PERISUR
 CONTRATISTA : CONSTRUCTORA DOBLE "A"
 TRABAJO A EFECTUAR: REMODELACION Y AMPLIACION
"INCREMENTO EN MANO DE OBRA"

=====

NUM. CON.	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE DE ESTIMACION	I.V.A.	SUMA	AMORTIZACION DE ANTICIPO	SALDO DE ANTICIPO	GARANTIAS RETENIDAS	MONTO PAGADO
017	24/01/69	INCREMENTO DE OBR DESC. 3%	\$3,000,000 (\$90,000)	\$180,000 (\$5,400)	\$3,180,000 (\$95,400)			(\$145,500)	\$2,939,100

T O T A L E S

\$2,910,000

\$174,500

\$3,084,500

\$145,500

\$2,939,100

INMOBILIARIA "LA GRUENADA", S.A.
 SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
 REPORTE DE CONTROL DE OBRAS -INCONT04-

CLAVE DE LA OBRA: 001000
 FECHA 19/08/89
 PAGINA 1

=====

FUENTE DE RECURSOS: MULTIBANCO COMEREX, S.N.C.
 UBICACION : SUBCEPAL PERIUR
 CONTRATISTA : CONSTRUCTORA DOBLE "A"
 TRABAJO A EFECTUAR: REMODELACION Y AMPLIACION
"INCREMENTO EN VOLUMEN DE OBRA"

=====

NUM. CCN.	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE DE ESTIMACION	I.V.A.	SUMA	AMORTIZACION DE ANTICIPO	SALDO DE ANTICIPO	GARANTIAS RETENIDAS	MONTO PAGADO
009	30/09/88	EST. 5B DESC. 3%	8166.666 (85.001)	(	825.003 (8750)	(	8191.689 (85.751)	(88.084)	8177.654
010	16/10/88	EST. 1B DESC. 3%	8363.339 (810.900)	(	854.501 (81.635)	(	8417.840 (812.875)	(817.822)	8387.683
016	24/01/89	INC.VOL.OBRA DESC. 3%	82.000.000 (80)	(	8300.000 (80)	(	82.800.000 (80)	(8100.000)	82.200.000

=====

T O T A L E S 82.514.124 8377.119 82.891.243 8125.705 82.765.537

=====

INMOBILIARIA "LA ORDENADA", S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS -REPO1IN-
REPORTE DE MOVIMIENTOS INVALIDOS DE CONTROL DE OBRAS

FECHA 19/08/89
PAGINA 1

```
=====
CLAVE DE      NUMERO
LA OBRA      CONCEPTO      FECHA      CONCEPTO      IMPORTE
=====
002000      001      19/08/89      EST1      $1,000,000
003000      001      25/01/89      XII      $200
=====
```

CLAVE DE LA OBRA	FUENTE DE RECURSOS	UBICACION	CONTRATISTA
001000	MULTIBANCO COHERMEX, S.N.C.	SUCURSAL PERISUR	CONSTRUCTORA DOBLE "A"
001001	MULTIBANCO COHERMEX, S.N.C.	SUCURSAL PERISUR	CONSTRUCTORA DOBLE "A"
001002	MULTIBANCO COHERMEX, S.N.C.	SUCURSAL PERISUR	CONSTRUCTORA DOBLE "A"
001103	MULTIBANCO COHERMEX, S.N.C.	SUCURSAL PERISUR	BETT CONSTRUCCIONES, S.A.
001104	MULTIBANCO COHERMEX, S.N.C.	SUCURSAL PERISUR	EPIESA

INMOBILIARIA "LA ORDENADA". S.A.
SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS
REPORTE DEL PADRON DE CONTRATISTAS -INCRTO1-

FECHA 19/08/89
PAGINA 1

CLAVE DE CONTRATISTA	DESCRIPCION	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	CLAVE DE LA OBRA QUE MANEJA	FUENTE DE RECURSOS
001-A	CONSTRUCTORA DOBLE *A*	01/07/88	30/11/88	001000	2
001-B		01/07/88	30/11/88	001001	2
001-C		01/07/88	30/11/88	001002	2
002-A	EPIESA	01/07/88	30/11/88	001103	2
002-B		01/07/88	30/11/88	001104	2

LA NATURALEZA HA DADO VALOR A LOS
CAMBIOS A TRAVES DE LAS EPOCAS, PERO HAY
SIEMPRE UN INCREMENTO DE VALOR A LOS PROCESOS
QUE SE HAN VENIDO DIFUNDIENDO, Y POR LO TANTO
HACIENDOSE NUESTROS. ¿ESTA NUESTRO MUNDO APTO
PARA EXPLOTAR ESTE CONCEPTO, PLANEANDO Y
APLICANDO EL PENSAMIENTO ABSTRACTO Y LA
IMAGINACION . . .
O ESTAREMOS DESTINADOS A DESAPARECER COMO EL
HOMBRE DE NEANDERTHAL?

Anónimo

CONCLUSIONES

Como hemos tratado en el desarrollo de esta tesis, la importancia del Prototyping no sólo radica en mejorar la productividad de los sistemas, sino que, además inicia una nueva etapa dentro del desarrollo de Software.

El Prototyping elimina la excesiva complejidad de los diagramas de flujo, facilitando la obtención de un buen modelo conceptual del sistema, y de esta forma tener asegurado, en gran forma el éxito del sistema final.

El desarrollo con la metodología de Prototyping no se restringe a la utilización de 4GL, puesto que se puede aplicar el diseño de sistemas utilizando lenguajes de generaciones anteriores, dependiendo de las características del sistema a desarrollar y de las del lenguaje a utilizar. Cuando el lenguaje seleccionado para el desarrollo de ésta no sea aplicable al Prototyping, se deben buscar las mejores técnicas de diseño, codificación, depuración, y administración; así como las técnicas de análisis, diseño estructurado y de base de datos.

El Prototyping en el desarrollo de sistemas mediante Lenguajes de Tercera Generación, por ejemplo, proporcionaría un modelo conceptual con casi el 100% de los requerimientos del usuario definidos completamente, la definición de requerimientos de Hardware (equipo a adquirir y/o adecuar), de Software (Lenguaje a utilizar) y de Recursos Humanos necesarios para el desarrollo del sistema.

Las herramientas automatizadas de cuarta generación (4GL), en este sentido, brindan una nueva perspectiva tanto para los profesionales de la Computación, como para todos los que tengan algunas bases en este campo. Para lograrlo es necesario establecer un grupo de desarrollo que utilice técnicas avanzadas, como la utilización de 4GL que brinden autodocumentación, posibilidad de diagnosticar errores de lógica y que puedan crear datos en bancos de prueba en forma manual.

La modificación en la conducta del usuario del sistema es fundamental, ya que un usuario "pasivo" o sin participación, proporcionará una pobre idea tanto del sistema, como de los requerimientos del mismo. Para cambiar esta conducta, se requiere de educar, capacitar y motivar, en primera instancia, al personal del departamento de Sistemas, y al usuario final durante todo el desarrollo del sistema.

La aplicación de los 4GL, tiene aspectos importantes que hemos visto durante el desarrollo de esta tesis, y en los que se debe poner especial cuidado, tales como, la Teoría de Bases de Datos y las características propias de los lenguajes de 4GL respecto a otros.

Cualquier Teoría que no esté apoyada en hechos reales, se puede considerar como una simple Hipótesis. La Teoría que proponemos en esta Tesis, no sólo queda en papel y en nuestro ejemplo ficticio, sino que durante todo su desarrollo, hemos comprobado y experimentado todos los pasos del Prototyping en prototipos de Sistemas, que actualmente funcionan como Aplicaciones Reales en Empresas, en varios estados de la República, y hemos podido comprobar, que realmente es una herramienta que permite crear sistemas que satisfacen de una mejor manera los requerimientos de los usuarios, reduce significativamente el tiempo total de desarrollo de los sistemas y con ello reduce también el costo y el esfuerzo para los mismos.

La dualidad Lenguaje-Metodología en la que podamos obtener aplicaciones ideales a un bajo costo y esfuerzo, será la pauta que nos indicará si la forma en la que estamos trabajando es la adecuada al momento en el que estamos viviendo.

A P E N D I C E

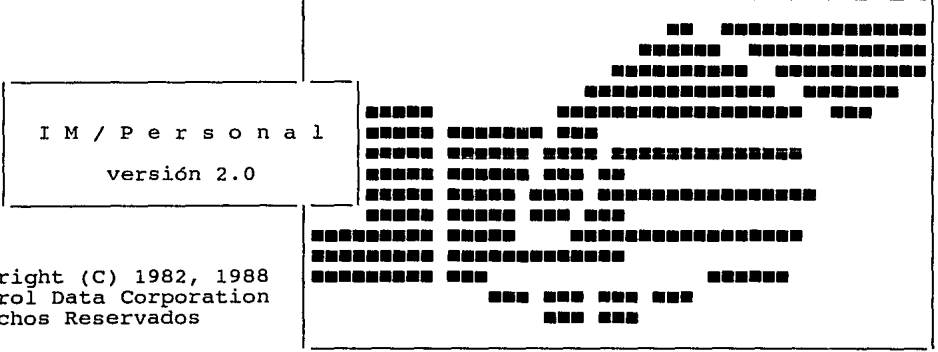
**MANUAL DE OPERACION BASICA
DEL LENGUAJE IM/Personal.**

IM/Personal facilita el desarrollo de poderosas aplicaciones independientes y distribuidas sin necesidad de programación.

IM/Personal esta formado por un conjunto de diez poderosas herramientas.

IM/Personal permite crear definiciones de datos, formas y reportes en su microcomputadora.

Para comenzar a trabajar con IM/P solo se requiere teclear desde el subdirectorio en el cual desea su aplicación el nombre del producto (IMP), aparecerá entonces la siguiente pantalla de bienvenida:



Copyright (C) 1982, 1988
Control Data Corporation
Derechos Reservados

Oprima: ENTER para iniciar o
AYUDA para una introducción a IM/Personal

Teclee entonces <Enter> para comenzar a trabajar.

Posteriormente aparecerá una nueva pantalla como la que se muestra a continuación:

IM/Personal

Aplicación: IMP

Archivo: nada

Están disponibles las siguientes opciones:

COMUNICAR	interactuar con el host e intercambiar regs. y archs.
DEFINIR	aplicación, archivo, sec de teclas, menú, nota y vista
GRAFICAR	definir y generar gráficas
CONSULTAR	examinar datos
REPORTAR	definir y producir reportes
UNIR TEXTO	intercalar texto con registros
TRANSFORMAR	reformatar registros
ACTUALIZAR	capturar o cambiar datos y definir formas
UTILERIAS	comprimir, documentar, vaciar, copiar y estadísticas
SELECCIONAR	cambiar a otra aplicación, archivo o vista
FINALIZAR	salir de IM/Personal

Teclee la opción y oprima ENTER: _____ u oprima AYUDA para asistencia

Una vez que aparece esta pantalla se puede comenzar de inmediato a trabajar con IM/Personal.

Las poderosas herramientas con que cuenta son las siguientes:

AYUDA

Permite llamar en línea un instructivo conciso; se puede pedir ayuda en cualquier momento y el sistema automáticamente se adaptará al contexto.

DEFINIR

Permite definir sus archivos de datos, así como las vistas relacionales (relaciones) que hacen que hasta diez archivos parezcan uno solo. Define también aplicaciones completas, integradas y controladas por menús, y ventanas de notas para documentos.

ACTUALIZAR

Define formas (pantallas) de entrada de datos, se pueden abarcar hasta catorce pantallas. Consulta y actualiza los archivos que se han definido.

CONSULTA

Permite consultar los datos.

COMUNICAR

Automatiza secciones enteras con un host de entrada/salida.

REPORTAR

Presenta datos de los diferentes archivos para el mismo reporte, diseña múltiples encabezados, pies de página y cortes de control directamente en la pantalla (hasta 254 caracteres de ancho). Selecciona diferentes tipos y estilos de letras. Se permite especificar ordenes de clasificación hasta por nueve elementos, elementos de corte, subtotales y totales finales.

GRAFICAR

Permite obtener gráficas sencillas, resumiendo datos a gráficas de barras, de líneas o pie.

UNIR TEXTO

Conectese con su procesador de palabras actual y genere documentos con datos provenientes de los archivos de IM/Personal. Se permite usar expresiones booleanas para determinar que texto imprimir.

TRANSFORMAR

Permite reestructurar los archivos de datos, comparte los archivos con formatos de intercambio con otros sistemas y permite adicionalmente utilizar el formato (HVL) Cargador de Alto Volumen para comunicar sus archivos mediante modem o con un mainframe.

UTILERIAS

Respalde, borre o comprima sus archivos para de esta manera optimizarlos al máximo.

Comencemos con la primera parte de como crear un sistema. Un sistema básicamente se inicia desde el desarrollo de la estructura de sus archivos, así como la forma en que ha de trabajar toda la aplicación. IM/Personal es una Base de datos de tipo relacional, lo cual indica que todo el diseño deberá de ser así, pero IM/Personal cuenta con la capacidad de simular una estructura jerárquica en el sistema, si esta es requerida.

DEFINIR

Al seleccionar la opción de definir, aparecerá la siguiente pantalla:

IM/Personal/DEFINIR

Aplicación: IMP Archivo: nada

Están disponibles las siguientes opciones:

APLICACION	aplicación e información de configuración
ARCHIVO	elementos usados para almacenar datos
SEC TECLAS	usado para guardar tecleos para ejecución posterior
MENU	menús para aplicaciones y opciones
NOTA	ventanas de texto desplegadas como ayuda
VISTA	manipular datos, relaciones de archivos, restricciones

IM/Personal/DEFINIR le permite crear, cambiar, copiar y borrar definiciones de los elementos mencionados

Teclee la opción y oprima ENTER: _____ u oprima AYUDA o REGRESAR

APLICACION

Permite definir los parámetros básicos que ha de usar la aplicación a desarrollar, así como cual ha de ser el menú de inicio en el sistema.

ARCHIVO

Al seleccionar esta opción se puede definir la estructura de un archivo y como habrá de indexarse.

SEC. TECLAS

Una secuencia de teclas es la forma de como indicarle a IM/Personal cuales han de ser las teclas que se requieren oprimir pero con una ventaja el usuario no requiere oprimir todas las teclas IMP las ejecutará automáticamente.

MENU

Permite definir una pantalla de Menú, así como todos aquellos comandos que deberá ejecutar ese menú.

NOTA

Genera las pantallas de ayuda que pudiesen necesitarse.

VISTA

Genera y produce todo tipo de relaciones que han de manejarse y además indica la forma en como habrán de procesarse los datos de los archivos.

DEFINIR ARCHIVO

Si quisieramos definir un archivo aparecerá la siguiente pantalla

IM/Personal/DEFINIR/ARCHIVO
Aplicación: IMP Archivo: nada

Están disponibles las siguientes opciones:

CREAR	crear una nueva definición de archivo
CAMBIAR	cambiar o revisar una definición existente
COPIAR	copiar una definición de archivo
BORRAR	borrar una definición de archivo
CARGAR	crear una definición de un archivo de meta-elementos

Teclee la opción y oprima ENTER: _____ u oprima AYUDA o REGRESAR

Como en la pantalla que se muestra anteriormente, los archivos pueden crearse, modificarse, borrarse, etc.

De esta manera es como se inicia a definir un sistema dentro de IM/Personal.

Verifique siempre que sus archivos cuenten con la estructura necesaria para trabajar.

Al utilizar las opciones de CREAR o CAMBIAR aparece la pantalla que se muestra en la siguiente hoja.

DEFINIR ARCHIVO CREAR

IM/Personal/DEFINIR/ARCHIVO/CREAR
Aplicación: IMP Archivo: NUEVO

Parte 1
Tamaño Reg.: 12

ELEMENTO FORMATO OPCIONES

Archivo: NUEVO

NOMBRE 10 caracteres

CREAR/CAMBIAR/BORRAR elementos CONTRASEÑA definición
LLAVES definir llaves GUARDAR definición de archivos
Teclee opción: _____ u oprima AYUDA o REGRESAR

Al utilizar cualquiera de las opciones de CREAR o CAMBIAR dependiendo del tipo de elemento que se vaya a definir IM/Personal desplegará pantallas similares a la que se detalla posteriormente, los tipos de elementos son:

CARACTER
NUMERICO
FECHA
HORA
CALCULADO
TEXTO.

IM/Personal/DEFINIR/ARCHIVO/CREAR

Aplicación: IMP Archivo: NUEVO

Tamaño Reg.: 12

Elemento: NUEVO	Tipo: NUMERICO
Dígitos enteros: 0	(Dígitos a la izquierda y derecha del punto decimal. Hasta 15 dígitos)
Posiciones decimales: 0	(Desplegar el signo monetario)
Signo Monetario: NO	(Dígitos desplegados en grupos de tres)
Separar en Grupos: NO	(Desplegar todos los ceros)
Ceros a la Izquierda: NO	(Usado para ambas entradas y despliegue)
Notación Científica: NO	(Se despliegan siempre números negativos)
Signo Aritmético: SI	(Valor requerido cuando se crea un registro)
Valor Requerido: NO	(No requiere ENTER al completar la partida)
TAB Automático: NO	

Valor Inicial:
(Oprima U para valor único)
Valor Mínimo:
Valor Máximo:

Oprima REGRESAR al terminar la definición ESC para ignorar definición
TAB/BACKTAB para mover el cursor a otra partida

De esta forma se definirán los diferentes tipos de elementos, una vez que se han definido todos los elementos del archivo, se procede a indexarlo, esto se logra mediante la opción de LLAVES de la pantalla que indica CREAR/CAMBIAR/BORRAR elementos y LLAVES definir.

La llave principal que se requiere definir es la primaria y opcionalmente si se requieren más llaves de indexación, es posible crearlas, no es posible tener más de siete llaves de indexación activas.

IM/Personal/DEFINIR/ARCHIVO/CREAR/LLAVES
Aplicación: IMP Archivo: NUEVO

Tamaño Reg.: 12

Llave	Opciones	Elementos llave
PRIMARIA	Primaria	NOMBRE

CREAR/CAMBIAR/BORRAR llave alterna RE-CREAR archivo de llave alterna al guarda
PRIMARIA cambiar llave primaria
Teclee opción: _____ u oprima AYUDA o REGRESAR

Como se menciona anteriormente la llave principal que requiere definirse es la PRIMARIA, y opcionalmente es posible crear llaves alternas.

Cuando se concluye lo anterior es posible entonces guardar el archivo, de otra forma no es posible guardarlo en el disco y IM/Personal no lo almacenará en el Disco.

Estos son los pasos básicos para definir un archivo, y de forma muy similar trabajan las demás opciones de IM/Personal.

G L O S A R I O

4GL Lenguajes de Cuarta Generación.

Analista de Sistemas Personal responsable del desarrollo de un sistema el cual diseña y modifica los sistemas de información, convirtiendo las necesidades de los usuarios en un conjunto de especificaciones funcionales. Define la base de datos, los procesamientos a seguir por el personal y por la computadora, y los programas de computadora que se necesiten. Los analistas de sistemas son los arquitectos, así como los jefes de proyecto de un sistema de información. Su trabajo es el desarrollo de soluciones del sistema de información para resolver los problemas del usuario, determinar la factibilidad técnica y operativa de las soluciones, así como estimar los costos para desarrollar e implantar dichas soluciones.

Apuntador Registro que contiene la dirección de memoria del dato que debe utilizar una instrucción. Apunta a una dirección concreta.

Automatización Implica la sustitución de operadores manuales por sistemas de cómputo. El término se emplea de manera informal para describir cualquier tarea realizada por máquinas en lugar de personas.

B.D. Base de Datos.

Base de Datos Es un conjunto de archivos interrelacionados entre sí, para explotar información veraz y oportuna.

Cédula de Control de Obras La cédula de control de obras es un informe que utilizan las inmobiliarias para conocer como se ha ejercido el presupuesto y los pagos a un contratista.

Ciclo de Vida Es una vista que muestra las actividades que ocurren antes del desarrollo y después de que el software es utilizado.

Datos Representación de objetos de una manera formalizada, adecuada para la comunicación o tratamiento por medio de personas o automáticamente. Es la información que se procesa por un programa de computadora.

Diagrama de Flujo Describe a los datos y procesamiento manual y automático realizado sobre ellos en forma gráfica.

Diccionario de Datos Es un sistema de información que contiene lo relativo a características de datos lógicos y físicos del desarrollo de un sistema. Se utiliza para determinar la magnitud de un posible cambio en los datos.

Documentación La documentación incluye toda información escrita sobre cualquier parte del equipo, tanto desde el punto de vista Hardware como del Software. La documentación de una computadora son todos los manuales de Hardware/Software que proporciona el fabricante ó que ha ido formando el usuario. La documentación de un programa es el conjunto de comentarios que ayudan a una fácil comprensión y una correcta utilización del mismo.

Estimaciones Las estimaciones indican el como se encuentra ejercido el presupuesto de una obra y que el contratista cumpla correctamente con su parte.

Herramientas de Programación Son todos aquellos métodos y programas que ayudan a desarrollar otros programas.

IM/Personal o IM/P Lenguaje de Cuarta Generación.

Imprevistos Los imprevistos son incrementos al presupuesto de una obra, cuando por causas ajenas al contratista se incrementan los costos de los contratistas, este rubro se incluye dentro del contrato inicial y corresponde a un porcentaje específico del presupuesto.

Incremento en Mano Obra Es un incremento al presupuesto de una obra en proceso, cuando por alguna causa ajena al contratista se incrementa el costo de la mano de obra.

Incremento en Volumen de Obra Es un incremento al presupuesto de una obra en proceso, cuando por parte de la inmobiliaria se le indica al contratista que realice más trabajos de los acordados inicialmente.

Información Cualquier mensaje capaz de ser representado y manipulado. Resultado del tratamiento de los datos de un programa presentado en un formato determinado.

Ingeniería de Software Término que describe el proceso de diseñar programas de computadora que son fáciles de escribir, comprobar, modificar, leer y funcionar. El término intenta abarcar a la programación y a las actividades involucradas a lo largo del ciclo de vida de los programas sobre todo en grandes proyectos.

Inicio de Obra Es cuando una obra se comienza a llevar a cabo.

Integridad de Datos Medida de rendimiento basada en la frecuencia de transmisión de los errores detectados.

Lenguaje de Cuarta Generación / Lenguaje Amigable Es un lenguaje fácil de aprender, de usar, esto es, es un lenguaje simple en términos del lenguaje del usuario; Y fácil de recordar, pues los comandos utilizados se asemejan al lenguaje habitual.

Mainframe Es el nombre utilizado frecuentemente para designar las computadoras grandes y, en general, al procesador central.

Manejador de Base de Datos (DBMS) Es el conjunto de programas que permiten manejar fácilmente una base de datos. O, lo que es igual, el conjunto de facilidades y herramientas de actualización y recuperación de la información de una base de datos.

Mantenimiento Los cambios a nombres y dirección, revisiones a los límites de crédito, ajustes en los tiempos, etc. constituyen parte de las tareas de mantenimiento a bases de datos. En general, el mantenimiento del software es cualquier cambio que no implique volver a escribir todo el sistema.

Menús Un menú, es una pantalla del sistema que permite la ejecución de las ordenes que se desean dar a la computadora, no necesariamente ejecutan una instrucción específica, sino que es posible que un menú llame a otro menú.

Paquetes de Software Grupo de programas previamente preparados disponibles en el comercio y previstos para un uso específico.

PED Departamento de procesamiento electrónico de datos ó Departamento de sistemas en una Organización.

Programación Estructurada Método de programas que persigue uniformar las actividades de redacción de programas con el fin de que éstos sean claramente legibles y carezcan de errores dentro de lo posible.

Programador de Sistemas Son expertos técnicos que trabajan en la organización traduciendo las especificaciones del analista de sistemas en código mediante un lenguaje de programación.

Prototipo Modelo dinámico de trabajo, que define e involucra las necesidades del usuario y en el cual se esta llevando a cabo el desarrollo de una aplicación con la participación del mismo usuario y el analista de sistemas.

Retroalimentación Es nueva entrada a un sistema, la cual se obtiene después de una evaluación a la salida de éste mismo.

Sistema Conjunto de componentes y eventos relacionados que interactúan unos con otros para ejecutar una tarea.

Software Todo programa ejecutable por computadora. La palabra software se utiliza con frecuencia para designar el sistema operativo de una computadora más los programas que traducen (compiladores e intérpretes), lenguajes de alto nivel y lenguajes propios del usuario.

Tuple Es el nombre que recibe un campo.

Vistas Es un enfoque restringido de la información contenida en la B.D.

B I B L I O G R A F I A

4th & 5th GENERATION PROGRAMMING LANGUAGE.
Chorafas Dimitris VOL. 1 Y 2

GLOSARIO DE TERMINOS Y SIGLAS DE INFORMATICA.
Antonio Vaquero, Luis Joyanes

GLOSARIO DE COMPUTACION.
Alan Freedman.

THE MANAGING SYSTEMS DEVELOPMENT PROCESS.
Touche Ross / Biggs, Birks, Atkins.

SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONERS APROACH.
Roger Preesman.

SOFTWARE ENGINNERING.
Jensen & Tonies.

INGENIARIA DE SOFTWARE.
Richard Fairley.

THE MANAGEMENT OF INFORMATION SYSTEMS.
Gary W. Dickson.
James C. Wetherbe.

SYSTEMS ANALYSIS & DESIGN.
William S. Davis.

ORGANIZACION DE LAS BASES DE DATOS.
James Martin.

MANUAL DE IM/Personal.
Control Data Corporation.