

44
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

“SISTEMA DE COMPUTO PARA AUTOMATIZAR UNA EMPRESA CONSTRUCTORA”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A
ARIADNA JOSEFINA JIMENEZ VARGAS

DIRECTOR DE TESIS:
ING. ADOLFO MILLAN NAJERA

MEXICO, D. F.

1993

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

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANALISIS DEL SISTEMA	6
II.1	ANALISIS GENERAL	7
II.1.1	PROBLEMÁTICA EN EL MANEJO DE COSTOS Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION	7
II.1.2	REQUERIMIENTOS Y ALTERNATIVAS DE SISTEMATIZACION	8
II.2	ANALISIS DETALLADO	19
II.2.1	DOCUMENTACION Y FORMATOS	19
III.	DISEÑO DEL SISTEMA	25
III.1	DISEÑO GENERAL	26
III.2	DISEÑO DETALLADO	29
III.2.1	PRECIOS UNITARIOS	29
III.2.2	PRESUPUESTACION	43
III.2.3	RUTA CRÍTICA (PLANEACION)	45
III.2.4	ESTIMACION Y CONTROL DE OBRA	48
III.2.5	CONTROL DE ALMACEN	49
IV.	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA	50
IV.1	MODULOS	54
IV.2	REPORTES Y DIAGRAMAS	58
IV.3	ANALISIS COMPARATIVOS	64
IV.4	CALENDARIZACION	65
IV.5	ESTIMACIONES	66
IV.6	GENERAL	67
V.	PRUEBAS AL SISTEMA	69
VI.	IMPLANTACION DEL SISTEMA	75
VII.	CONCLUSIONES	79
	BIBLIOGRAFIA	83
	APENDICE.	
	MANUAL DE USUARIO.	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO.	

CAPITULO I
INTRODUCCION

I. INTRODUCCION.

Con el transcurso del tiempo se ha podido observar que las empresas buscan el mayor aprovechamiento de sus recursos, la disminución de costos y un alto rendimiento; esto lleva a la necesidad de un manejo cada vez mayor de información, la cual permite el manejo óptimo de los diferentes recursos (humanos, económicos) con que se cuentan.

El progreso técnico ha conducido al ser humano a sofisticar sus formas de producción de consumo y control; tanto la ordenación y el acceso directo a esta información, ha exigido la utilización de un instrumento capaz de reproducir algunos aspectos característicos de la capacidad humana para auxiliar al hombre. A pesar de que estos recursos tecnológicos, en un principio fueron exclusivos de algunas empresas por sus altos costos, hoy en día están al alcance de la mayoría de ellas.

La capacidad de un trabajo, un servicio o cualquier otra actividad viene determinada por el sistema del que se sirve. La organización de un proceso mediante una particular tecnología condiciona necesariamente los resultados, si se quiere mejorar éstos, cabe realizar mejoras en el sistema.

La computadora responde a una estructura mecánica capaz de desarrollar actividades, su función consiste en tratar la información que se le suministra y proveer los resultados requeridos. La idea de la computadora como "cerebro electrónico" es adecuada si se entiende como un mecanismo que debe de ser programado (instruido o aleccionado) por cada tarea que se quiere que cumpla.

Las computadoras han llegado al mundo de los negocios realizando funciones como las de almacenar datos, calcular costos, mantener almacenes al día, etc. Permiten, en definitiva llevar a este tipo de empresas de una manera más organizada y tener siempre una visión de conjunto lo más aproximada posible a la realidad, con todos los datos al día, y poder hacer un cálculo muy exacto de su rentabilidad.

Las computadoras personales (PC) surgen de una estandarización de hardware (partes físicas) y adopta un sistema operativo MS-DOS estándar, así como la producción de software para estas máquinas.

Las PC's se convierten en la herramienta indispensable para las empresas, ya que son máquinas compactas que cuentan con su propio monitor y teclado, teniendo la capacidad de controlar diversos periféricos como impresoras, unidades de disco, etc., y una alta gama de software que se desarrolla en facilitar y auxiliar en la mayoría de las funciones.

Cuando se automatiza a una empresa se debe tomar en cuenta que se trata de utilizar toda la tecnología disponible para apoyar a las actividades del personal, por ello, en la rama de la construcción esto no queda exento, por el contrario, el alto manejo de información con respecto a costos y actividades de la misma lleva a la necesidad de utilizar un sistema para un control de obra.

El siguiente trabajo, consiste básicamente en diseño y desarrollo de un sistema que permita llevar a cabo el manejo de toda la información necesaria para la realización de una obra, así como poder obtener en un menor tiempo el desempeño de la misma, de tal manera que se tenga un sistema integral que abarque los siguientes aspectos:

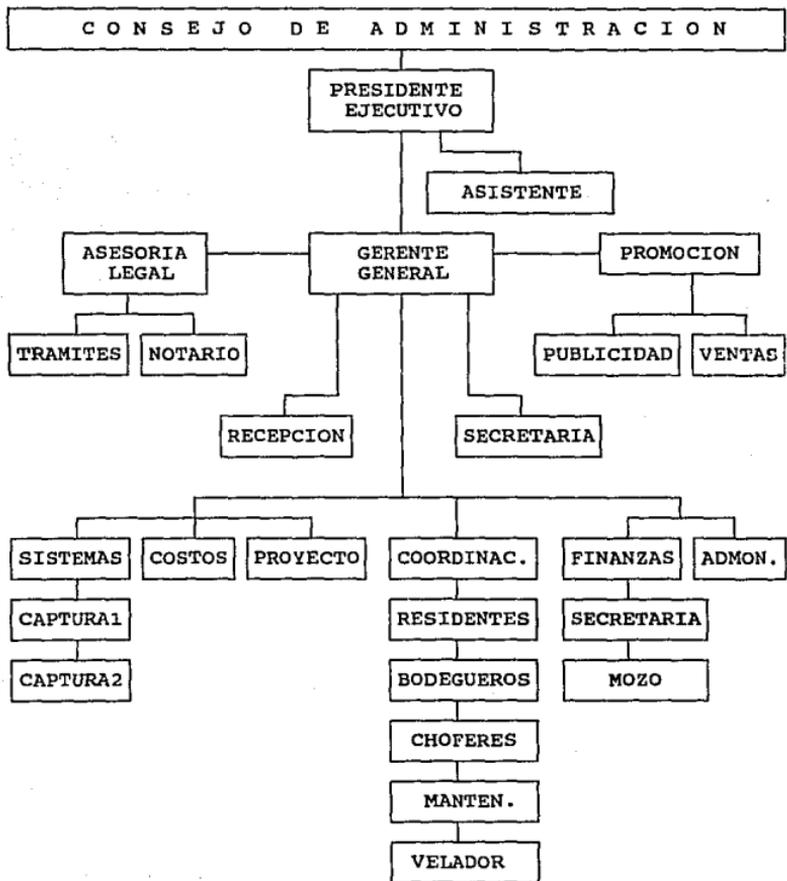
- Presupuestación.
- Estimación.
- Control de obra.
- Control de almacén.

La planificación de la obra debe abarcar tres aspectos: la calidad, el costo y el tiempo de ejecución y no debería iniciarse una obra sin estar planificada.

Los planes para ejecutar una obra contemplan:

- El programa, que es una sucesión ordenada de actividades de construcción, a lo largo de un calendario tratando de prever en lo posible las interferencias que fatalmente sucederan entre algunas de esas actividades.
- Los suministros que proveen, de acuerdo al programa, las necesidades de la obra en cuanto a proveer de mano de obra, materiales, equipo de construcción equipo a instalarse en la obra y servicios.
- Los recursos financieros, que deberan estar disponibles para acoplar los suministros requeridos por el programa con la calidad requerida, en el tiempo y lugar adecuados.
- La organización de la obra, con el esquema de los puestos de control y la descripción de sus funciones.

Para lograr un mejor conocimiento de la estructura actual de la empresa se muestra a continuación un organigrama con cada uno de los departamentos:



La empresa constructora ha buscado automatizar gran parte de sus funciones, ya que diariamente maneja una gran cantidad de información relacionada con las diferentes obras que se encuentran construyendo, es por esto que se desarrollo un departamento de sistemas en donde se trata de tener la información real y precisa de la administración y uso de recursos.

En este departamento se encuentran actualmente todos los sistemas que se enfocan a los precios unitarios y presupuestación, los cuales no son tan eficientes como se desea además de tener algunas desventajas debido a la falta de normalización e identidad en los términos.

Otro punto importante dentro de estos sistemas es que no sólo fueron adquiridos para ser utilizados como captura de información ya que se espera tomar decisiones e interpretarlas de una forma gráfica y fácil de definir.

Impulsando la automatización de esta empresa y haciendo uso de la PC, surge la idea de este trabajo, pensando apoyar y beneficiar las actividades de la constructora, mediante los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería.

CAPITULO II
ANALISIS DEL SISTEMA

II. ANALISIS DEL SISTEMA.

II.1 ANALISIS GENERAL.

II.1.1 PROBLEMATICA EN EL MANEJO DE COSTOS Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION.

Antes de conocer y entrar al mundo de la computación, la mayoría de los requerimientos de la obra en construcción se realizaban en forma manual, provocando que no existiera un verdadero control, ya que en el momento en que se recibía el resultado de todos los datos necesarios, era demasiado tarde para llevarse a cabo.

La constructora ha trabajado por un tiempo con algunos sistemas como son de precios unitarios, presupuestación, control de obra y control de almacén, los cuales funcionan independientes provocando que exista información similar en cada uno de ellos.

El sistema de precios unitarios, se encuentra con un diseño definido, esto es, contiene necesidades generales pero no específicas de la empresa, además se encuentra limitado en cuanto al control de obra.

El sistema de presupuestación se encuentra conformado por programas aislados que permiten dar una idea de lo que se está planteando, sin poder interrelacionar estos programas ya que por un lado están funcionando control de obra y almacén y por el otro presupuesto y precios unitarios.

Además algunos puntos como el caso de ruta crítica que ninguno de ellos hacen mención.

En estos sistemas se ha podido observar la falta de identidad por los términos que se utilizan debido a que muchos de ellos no tienen ninguna relación con la construcción, aunque su función si sea la adecuada.

Presupuestación y Precios Unitarios.

Se cuenta con un sistema llamado NEOPRO desarrollado en D'BASE III PLUS y FOX PLUS, el cual es un sistema compuesto por dos módulos principales: Presupuestación y Precios Unitarios, en los cuales existen diferentes divisiones dependiendo del módulo que se trate.

Este sistema presenta diversas desventajas al interactuar con el usuario:

- La información que se encuentra en los manuales es mínima además de ser poco explícita y difícil hacia cualquier tipo de usuario.

- Las pantallas muestran poca información de los pasos a seguir para dar acceso al sistema, así como para poder salir de éste.

- El lenguaje que se maneja a través de los diferentes menús no es el apropiado para la rama de la construcción y por lo tanto difícil de interpretar.

- Se encuentra problemático su manipulación para cualquier persona que no este muy relacionada con el manejo de la computadora, debido a que se deben de manejar subdirectorios y algunos otros aspectos de este tipo.

- Se utilizan todos los datos a través de claves sin llevar éstas siquiera un patrón para su mejor aprovechamiento, debido a que esto permite que se de alta información que ya existe en la base.

El sistema de NEOPRO lleva funcionando en la empresa alrededor de un año, anteriormente existía otro sistema llamado CONSTRUPLAN, el cual tampoco era satisfactorio debido a que sólo cubrían parte de las necesidades de la empresa, además de desechar algunas opciones que eran muy generales y que no eran utilizadas en lo absoluto.

Por lo que respecta a los pequeños sistemas elaborados en la misma compañía, se puede decir que se han hecho de una forma práctica para poder resolver de momento las necesidades presentes, pero sin tomar en cuenta la problemática que lleva el tener que utilizar información semejante en cada uno de estos y permitir que estos sean programas aislados.

II.1.2 REQUERIMIENTOS Y ALTERNATIVAS DE SISTEMATIZACION

Definición del problema.

Como se mencionó anteriormente, la forma en que actualmente se encuentra laborando la constructora ha provocado en algunas ocasiones perdida de tiempo, debido a que la información se encuentra dispersa, esto es, falta de integración de programas en un solo sistema, para facilitar su uso y evitar redundancia.

Debido a que una buena planeación se basa en tres aspectos muy importantes que son: calidad, costo y tiempo de ejecución, se requiere que los resultados del proceso de la información estén antes de que la obra se lleve a cabo, para poder dar solución a cualquier acontecimiento de forma rápida y fácil.

Con lo anterior podemos mencionar también que es necesario realizar algunos reportes y estadísticas que por el momento no existen en ninguno de los programas con los que cuenta.

Justificación del sistema.

En busca de una solución a estos problemas, surgió la idea de desarrollar un sistema automatizado que permitiera manejar la información de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo en el tiempo y cantidad, de forma integrada, eficiente, confiable y actualizada que permitiera también dar paso a otros procesos que son presupuestación, estimaciones, planeación, control de obra y control de almacén; con el fin de hacer de forma íntegro el desarrollo, y los pasos necesarios para la realización de la obra.

Para el desarrollo de este sistema se llevó a cabo siguiendo la política de los ya programas existentes que se mencionaron con anterioridad como son de almacén, presupuestación, etc; así como el equipo con el que se cuenta.

Por lo que respecta al software, hubo que utilizar el ya existente, entre bases de datos, lenguajes y algunas otras herramientas ya que la compañía constructora cuenta con los derechos de este software.

Metas del sistema.

Proporcionar al usuario diversas opciones que le permitan cargar y actualizar la información en forma iterativa, así como anexar información.

Presentación fácil de usar a base de menús y pantallas de información necesaria, así como algunas ayudas al sistema.

Emisión de reportes, diagramas y estadísticas que muestren lo contenido.

Facilitar el mantenimiento y ampliaciones futuras del sistema, para ello se tomará como base la programación modular.

Con lo anterior se trata de definir el alcance que deberá de tener el sistema para optimizar los recursos y requerimientos de una obra en construcción.

Características del usuario.

Uno de los fines que se persigue es el de poder hacer uso del sistema a cualquier persona en cualquier nivel jerárquico dentro de la compañía, la cual deberá tener conocimientos mínimos en el manejo de computadoras personales y de preferencia éstos deberán conocer los trámites que se realizarán dentro de la parte que les corresponda en el sistema.

El usuario deberá tomar una capacitación y manejo del sistema que le será proporcionado con ayuda de un manual de usuario que se anexa al presente trabajo de tesis (ver apéndice).

Firmas y claves de acceso.

Es de gran importancia asignar a un usuario la parte que tendrá a su alcance y si esta puede ser alterada; lo cual, quedará a un responsable del sistema, el autorizar las personas que tendrán acceso al sistema comprometiéndolas mediante su firma a hacer un buen uso del mismo, además de asignarles una clave de acceso que quedará relacionada únicamente con la parte correspondiente a su desarrollo y necesidades dentro del sistema.

Recursos para el desarrollo, operación y mantenimiento del sistema.

La Compañía constructora proporcionará los recursos necesarios para desarrollar el sistema, tanto su equipo de cómputo como sus paquetes de programación:

Hardware

- Computadora Personal AT 80386 SX
- Monitor a color VGA.
- Unidades de disco flexible 5 1/4 y 3 1/2
- Unidad de disco duro de 40 MB.
- Impresora de matriz de puntos.

Software

- Bases de datos (Dbase III Plus, Clipper 87')
- Lenguajes de programación (PASCAL, C)
- Procesadores de texto (Word Ver. 5)
- Otras herramientas (SAYWHAT, VIDPOP, etc.)

Es de notar que el equipo de cómputo que se proporcionó, no es el único con el cual cuenta la constructora, pero si el más eficiente en cuanto a capacidad de almacenamiento, velocidad y resolución; lo cual permite utilizar software más complejo y de mayor calidad para el desarrollo del sistema. Además tanto las bases de datos y lenguajes de programación, hubo que hacerse una selección tomando en cuenta lo que se proporcionó con respecto a las necesidades del sistema. Es así como se puede decir que hubo que ajustarse exactamente a estos recursos.

Fuentes de información.

Se tuvo la necesidad de tomar en cuenta la información del personal que utiliza los anteriores sistemas, así como de las personas que no tienen nada que ver con ese desempeño pero que conocen ampliamente los temas de tratar en este sistema, además de saber realizados por otros medios.

Metodología.

Todos los métodos se enfocan al flujo de datos y al contenido o estructura de datos. Suponiendo que la estructura de la información es jerárquica y los datos se representan usando la secuencia, selección y repetición tenemos entonces un "DSED" (Desarrollo de sistemas estructurados de datos) también llamado método de Warnier-Orr donde la estructura del software podría derivarse directamente de la estructura de datos y es el que se utilizará en este sistema.

Estrategias de solución.

Sabiendo que la información se basa en el uso de bases de datos, se decidió que la manera más sencilla para el desarrollo mismo del sistema y para facilitar futuras modificaciones de éste, la programación se haría modular,

así el programa principal se basa en diversos módulos secundarios.

Algunos puntos importantes que se requieren en el sistema son:

Es necesario que para este sistema se tome en cuenta la necesidad de manejar grandes volúmenes de información, que se van a encontrar relacionados para sus diferentes aplicaciones y evitar así errores en el manejo de los mismos, además de que permite valuar de manera económica y volumétrica la situación de la obra para poder tomar decisiones a tiempo.

Se tiene que hacer notar que este sistema debe de reemplazar por completo al que actualmente se encuentra en uso, además de mejorar y agregar algunos otros requerimientos mencionados anteriormente, todo esto enfocado en reducir tiempo de operación y optimizar su desempeño.

Debe contar con un manual y algunas guías de claves, para permitir al usuario conocer de forma fácil, el sistema, además de permitir que pueda ser utilizado a distintos niveles de la empresa.

Se requiere de una breve capacitación hacia los usuarios para su mejor desempeño dentro del sistema y como complemento del trabajo desarrollado.

Será de gran importancia utilizar lenguajes modernos ya que éstos cuentan con mayor flexibilidad ante posibles modificaciones futuras, por consiguiente su tiempo de vida útil tiende a aumentar y su mantenimiento es de menor costo.

Al considerar la problemática de los diferentes sistemas que en la actualidad se utilizan y haciendo uso de equipos PC's, se tomó la decisión de elaborar un nuevo diseño que involucrará para su presentación el uso de dos herramientas muy poderosas, por un lado se encuentran las bases de datos y por el otro es un lenguaje apropiado de programación.

Las bases de datos surgen como respuesta a la necesidad de manipular grandes volúmenes de información tratando de evitar problemas como podrían ser la redundancia de información, es decir datos duplicados en más de un archivo, o las dificultades del desarrollo de aplicaciones con uso de archivos comunes, por lo cual podemos tomar la siguiente normalización:

"La Base de Datos puede definirse como una colección de datos interrelacionados, almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es la de servir a una aplicación o más, de la mejor manera posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir datos nuevos y para modificar o extraer los datos almacenados. Dícese que un sistema comprende una colección de bases de datos cuando éstas son totalmente independientes desde el punto de vista estructural". <1>

Los objetivos a cumplir en una base de datos, podrían decirse que son:

- Almacenar grandes volúmenes de información.
- Manejo eficiente de la información.
- Emisión efectiva de reportes.
- No redundancia.
- No incongruencia.
- Concordancia de información.
- Confiabilidad
- Veracidad.

Con ésto se puede asegurar llegar hasta la tercera forma normal (3NF) en donde ningún elemento que no sea clave, pueda derivarse de una combinación de otros elementos que no son clave en ninguna de las relaciones y con esto simplificar las estructuras de los datos y quitar las redundancias y elementos innecesarios de la base de datos.

Por lo que corresponde a un lenguaje de programación, nos permite realizar nuestros sistemas de forma rápida y precisa, pudiendo a su vez manipular la información de acuerdo a las necesidades.

Algunas características de la programación en un lenguaje moderno es:

- Las órdenes se ejecutan secuencialmente, a menos que se diga explícitamente de otra manera, se empieza en la primera orden y se ejecuta sucesivamente las demás, hasta que haya terminado.

- El proceso tiene un efecto. El efecto es frecuentemente en forma de producción consistente en símbolos impresos o proyectados en una pantalla.

<1> Organización de las bases de datos, Martín James,
Primera Edición, PRENTICE/HALL INTERNATIONAL, p 19

- Algunas ocasiones las instrucciones son precedidas por una declaración de los objetos sobre los cuales aquellas operan.

- El programa opera sobre ciertos objetos, a estos objetos se les llama datos.

- Algunas veces las órdenes requieren que las decisiones sean tomadas por el procesador.

- Puede ser necesario ejecutar una orden, o un grupo de órdenes más de una vez.

- El programa en si es una entidad estática, pero el proceso de llevar a cabo las instrucciones es dinámico.

Por lo que respecta a las bases de datos éstas pueden ser de tipo relacional, donde las características, ventajas y desventajas son las que se mencionan a continuación:

Características.

- Manejan los archivos como una estructura de tabla lo que evita la complejidad de la estructura de almacenamiento físico.

- Los datos son almacenados con una visión orientada al usuario y su crecimiento se facilita evitando el uso de apuntadores (tipo red) o de conexiones fijas (tipo jerárquico).

Ventajas.

- Seguridad en la información.

- Consultas y actualizaciones en interacción directa.

- Independencia de los datos.

- Fácil manejo proporcionando flexibilidad para algunos imprevistos.

Desventajas.

- El tiempo de respuesta mejora siempre y cuando se tenga una computadora con una configuración avanzada.

- El crecimiento de los archivos hace que la interacción sea mínimamente más lenta.

Después de conocer las características de los lenguajes modernos y de las bases de datos de tipo relacional, se llegó a la conclusión de que lo que se necesita en el sistema es un paquete manejador de bases de datos con una programación que permita el desarrollo de aplicaciones para poder manipular la información en forma eficiente.

Aún conociendo las necesidades del sistema, es de gran importancia que se pueda elegir el manejador de bases de datos adecuado, para esto fué necesario hacer una investigación de las características generales de los paquetes más populares.

Los paquetes manejadores de bases de datos tienen dos peculiaridades, por un lado tratan de seguir el estándar establecido y por el otro lado presentan algunas características que los distinguen de los demás. Para esta investigación se tiene la información de los siguientes paquetes: DBASE IV, FOXPRO, PARADOX, R:BASE, ORACLE, DBASE III PLUS, CLIPPER.

DBASE IV es una poderosa base de datos en donde se pueden aceptar hasta 99 archivos al mismo tiempo, con 10 archivos de índice por base de datos. Los índices se actualizan automáticamente y se pueden almacenar hasta 47 índices independientes en un solo archivo. Es 10 veces más rápido que su antecesor, el DBASE III plus y es totalmente compatible con éste. El usuario establece las condiciones de consulta para cada campo.

FOXPRO está basado en DBASE aprovechando que este último ha tenido gran aceptación, aún así no es compatible con este. Utiliza un esquema de indexación propio y convierte automáticamente cualquier índice de DBASE III plus a su formato. Corre 8 veces más rápido que DBASE IV y ofrece una calculadora, calendario/diario e incluso un juego integrado. Ofrece cerca de 200 mejoras en base a su precursor FOXBASE+.

PARADOX es una base de datos relacional capaz de manejar más de 2 billones de registros, 255 columnas, 4000 caracteres por registro y 255 caracteres por campo. Puede utilizar los recursos de las gráficas de Quattro e importar archivos de esta hoja de cálculo. Una de las desventajas de PARADOX es que algunas operaciones requieren de mucho espacio de memoria y el programa no siempre se recupera con seguridad en el caso de que suceda un overflow en la memoria.

R:BASE cuenta con una implementación de SQL que puede ser usada para crear consultas sencillas. Proporciona menús simples con sofisticadas pantallas que permiten ver y actualizar datos de diversas tablas al mismo tiempo. Además cuenta con el método Prompt By Example (PBE) para las consultas, el usuario indica lo que desea obtener y R:BASE hace el trabajo.

ORACLE puede trabajar en equipos como mainframes, microcomputadoras y computadoras personales, permite elaborar programas mayores a 640 Kb, ha soportado SQL desde 1979 y requiere para su funcionamiento una 286/386 PC, con 1 Mbyte de memoria extendida.

DBASE III PLUS es la base de datos más popular en mercado, puede manejar hasta 10 bases de datos abiertas simultaneas, 128 campos por registro, 400 bytes por registro, 4000 caracteres por registro y varios campos posibles de ordenar.

CLIPPER este es un compilador profesional y que además provee de un importante conjunto de mandatos y funciones complementarios a otras bases de datos, que ha hecho de él una herramienta sumamente popular en el mercado. Logra crear un archivo .EXE de forma independiente. Corre directamente sobre el Sistema Operativo de cualquier red sin necesidad de ningún producto adicional. El número máximo de caracteres por registro y de campos por registro es de acuerdo a la RAM disponible y el número máximo de archivos abiertos simultáneamente son 255. Es 3 veces más rápido que DBASE IV.

Es necesario mencionarse que los paquetes de la familia DBASE se han considerado como el estándar en referencia a bases de datos.

Con base en lo investigado se tomó la decisión de realizar el sistema en una de estas bases de datos.

Por lo tanto para facilitar al usuario final la manipulación de su información, se debe implantar un sistema donde dicho usuario no tenga que conocer el funcionamiento interno y solamente se use como medio de introducir información o acceder la almacenada, quedando abierto para todos los niveles de la empresa.

El sistema debería desarrollarse en una computadora personal, caracterizándose por ser amigable con el usuario, esto es, su iteracción sería a través de menús y pantallas que le permitieran una fácil decisión.

En el caso particular de la constructora, podemos decir que cuenta con diferentes equipos PC's que van desde XT 8088 con disco duro de 20Mb, RAM de 640Kb, unidades de disco de 5 1/4 y 3 1/2; AT 80286 con disco duro de 40Mb, RAM de 1.2Mb, dos unidades de disco, y equipos AT 80386 con disco duro de 40Mb, RAM de 1.2Mb y dos unidades de disco de alta densidad, con lo cual podemos notar que no existe ningún problema en cuanto a los requerimientos de equipo.

De acuerdo a lo anterior, la elaboración del sistema se decidió hacer a través de CLIPPER debido a las siguientes consideraciones:

1.- Las características de las computadoras que son funcionales en el uso de esta base de datos deben presentar cualquiera de las siguientes características, PC XT o PC AT, con 256 Kb como mínimo en memoria RAM, lo cual se ajusta a la diversidad de equipos con que cuenta la constructora y que permite utilizarse en cualquiera de ellos.

2.- Si se desea en un futuro que el sistema trabajará en red, CLIPPER puede trabajar en cualquier LAN funcione con MS-DOS sin necesidad de otra utilería de red. Además esta consideración es muy importante debido a que cualquier sistema debe de ser flexible a cambios futuros para mejora del trabajo de sus usuarios, sin olvidar que la constructora cuenta con diferentes departamentos que tienen alguna relación con el contenido de las base de datos que se van a manejar.

3.- La facilidad de tener un archivo ejecutable que permita al usuario evitar conocer más acerca de los paquetes de bases de datos ya que éste sólo se limitará a saber utilizar el sistema.

4.- Una mayor capacidad de tener varios archivos abiertos al mismo tiempo, ya que las bases de datos que se van a manejar son varias.

5.- La facilidad de que la constructora cuenta con el paquete original de CLIPPER summer '87 entre su paquetería de desarrollo. Esto hace que se utilicen los elementos con que se cuentan sin necesidad de gastar en nuevos paquetes.

Se reconoce que existen mejores manejadores de bases de datos pero debido a las consideraciones mencionadas, en este momento es factible utilizar los elementos con que se cuenta y que permiten desarrollar un buen sistema.

Partiendo de la decisión de utilizar CLIPPER para el desarrollo del sistema, se presentan a continuación las características generales, ventajas y desventajas de este manejador.

CLIPPER summer '87

Características.

- Es un sistema de bases de datos del tipo relacional y posee las características de la programación estructurada.

- Funcionamiento en Redes de Area Local sobre el propio sistema operativo de la red.
- Compilador y enlazador profesional que genera archivos ejecutables sin necesidad de incorporar ningún módulo de runtime.
- Mayor capacidad en el tratamiento de archivos, cadenas, precisión numérica, etc.
- Funcionamiento en cualquier máquina que utilice un sistema operativo DOS (versión 2.0 ó superior).

Configuración mínima.

- Una computadora PC XT o PC AT, con 256 Kb. como mínimo en memoria RAM.
- Un disco duro y por lo menos un drive.
- Impresora de cualquier característica siempre y cuando sea de 80 columnas como mínimo.

Operaciones con archivos.

- Es posible tener hasta 255 archivos abiertos en forma simultanea.
- El número máximo de procedimientos por archivo es ilimitado.
- El número de dígitos de precisión en operaciones de cálculo es de 18.

Principales ventajas.

- En una base de datos indexada cualquier actualización tiene implícito un ordenamiento inmediato.
- Ordena archivos en forma lógica <index> o en forma física <sort>.
- Rápida compilación de todos los archivos que tienen alguna relación en el sistema.

Principal desventaja.

- Su ejecución es por lo menos 3 veces más rápida que DBASE IV pero es menor en comparación con otros manejadores.

Restricciones y limitaciones del sistema.

- El máximo de caracteres por registro o por campo esta limitado al tamaño de la RAM disponible.
- El almacenamiento de los datos en los archivos se encuentra limitado por su dependencia de la capacidad de almacenamiento ya sea del disco duro o disco flexible.
- El tiempo requerido para la impresión de los reportes es grande debido a la magnitud de los archivos.
- El sistema se encuentra limitado a explorar los datos almacenados, por lo que se recomienda capturar la información en forma correcta.

Otros paquetes utilizados.

Los paquetes de WORD 5 y LOTUS 3.1 permitieron el desarrollo del presente trabajo, el primero fue el procesador de palabras que se utilizó para la escritura del mismo, el segundo se requirió para hacer algunas tablas que se muestran más adelante.

II.2 ANALISIS DETALLADO.

2.1 DOCUMENTACION Y FORMAS.

La documentación que actualmente se tiene al realizar algunos de los procedimientos mencionados anteriormente son obtenidos mediante los reportes que los diferentes sistemas emiten. Para poder llegar a tener esa información, existen formas que permiten captar cierta información para después ser transferida a el paquete, tal es el caso de los siguientes:

* Forma de precios unitarios.- Se utiliza para el estudio integral de los elementos o conceptos que intervienen en todos y cada uno de los estudios analíticos, de los costos de materiales o insumos, mano de obra necesaria, equipo y herramienta; obteniendo así el costo directo, después se debe de adicionar un indirecto y obtener así el precio unitario. Esta forma (fig. 2.1) se muestra a continuación:

* Forma de control de almacén.- Cuando ingresa material al almacén es necesario reportarlo tanto en cantidad y unidad principalmente, así como la orden de compra de la cual proviene (fig. 2.3). Así como la salida de material del almacén, deberá ser reportada mediante otra forma en unidad, cantidad y descripción entre otras cosas (fig. 2.4). Tanto la entrada y salida de material permite ver el stock que existe en almacén y si hay que hacer alguna compra.

Nota de Entrada		ALMACÉN	FECHA	N.º	
NOMBRE DEL		FACTURA N.º	N.º DE ORDEN DE COMPRA	TOTAL	
CANTIDAD		UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	CANTIDAD	IMPORTE
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
				TOTAL	
NOMBRE DEL		NOMBRE DEL		NOMBRE DEL	
CANTIDAD		CANTIDAD		CANTIDAD	

NE1053 pcfarm

Fig. 2.3 "Forma de entrada de material"

Nota de Salida		ALMACÉN	FECHA	N.º	
ENTREGADO A		CONCEPTO SALIDA			
N.º DE ORDEN DE COMPRA		ORDEN DE PRODUCCIÓN N.º	TARJETA N.º		
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	CANTIDAD	IMPORTE	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
				TOTAL	
NOMBRE DEL		NOMBRE DEL		NOMBRE DEL	
CANTIDAD		CANTIDAD		CANTIDAD	

NS1054 pcfarm

Fig. 2.4 "Forma de salida de material"

* Forma para calcular el costo directo del equipo o maquinaria utilizada en la obra. (fig 2.5)

FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA - MAQUINA.

CONSTRUCTORA:		Máquina:	Hoja No.:
OBRA:		Modelo:	Caso N.º:
		Cores n.º:	Fecha:

DATOS GENERALES:			
Prado de adquisición: \$	Fecha de adquisición:	Valor contable (Vc):	MP
Equipo usado:	Horas por año(MA):	MP	
Valor Inicial (VI): \$	Material:	MP	
Valor de rescate (VR): \$	Factor de depreciación:	MP	
Tasa de interés (I): %	Costos de almacenamiento:	MP	
Prima seguros (S): %	Factor mantenimiento (M):		

I- CARGOS FIJOS.			
a) Depreciación:	D = $\frac{VI - VR}{N}$		\$
b) Inversión:	I = $Vc + W + E + H + S$		\$
c) Seguro:	S = $W \cdot I$		\$
d) Amortización:	A = $\frac{M \cdot D}{N}$		\$
e) O:	M = $\frac{D + I + S + A}{100}$		\$
SUMA DE CARGOS FIJOS POR HORA			

w. Restar para reparaciones (Multiplicador de uso promedio por factor de reparación máximo)

II- COSTOS DE OPERACION, CONSUMO.			
a) Combustible:	E = $\frac{E \cdot P}{H}$	MP, op. =	\$ / H
Óleo:	O = $\frac{O \cdot P}{H}$	MP, op. =	\$ / H
Gasolina:	G = $\frac{G \cdot P}{H}$	MP, op. =	\$ / H
b) Lubricantes, Aceite, grasa:	Primo utilizado	Consumo	Costo/hora.
Cable:			
Transmisión:			
Módulo Anillo:			
Fuerzas Mordidas:			
Otros:			
SUBTOTAL (Cargos + gastos)			
c) Filas (separar para máquina de operas o instructivo de operación)			
d) Insumos:	Costo de reemplazo por hora de uso.		
e) Tipo de suelo:	F. Insumos = F. Insumos x Factor 1 + Factor básico		
f) Ejercicios de desgaste especiales: Costo / Duración			
Concepto	Costo extra	Duración	Costo/hora
1.			
2.			
3.			
SUMA CONSUMOS POR HORA			

III- OPERACION.	
Salario: \$	
Operador: \$	
Señal / Turno + primas: \$	
Horas / Turno oper. (H):	
MP + Horas = (Factor de rendimiento) = horas	
Operación = $\frac{O}{H}$ = \$	
SUMA OPERACION POR HORA	

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD)	\$
---	----

Fig 2.5

Catálogo de cuentas.

Por medio de un catálogo de cuentas podemos fácil y rápidamente obtener datos que nos indique cual es el estado que guarda en calidad, tiempo y costo, cualquier especialidad de construcción, concepto o insumo de la obra.

Esto es poder hacer una adecuada codificación que nos deberá proporcionar:

- La obra.
- Las especialidades de construcción.
- Los conceptos de presupuesto.
- Los cargos agrupados de los conceptos.
- Los insumos de cada concepto.

Los pasos a seguir pueden ser los siguientes:

Primero.- Necesitamos definir la obra con un nombre y un número, este número es conveniente que sea de dos guarismos, ya que podría soportar hasta 99 obras.

Segundo.- Se definen las especialidades y podemos ver algunas divisiones a continuación.

- * Preliminares y trazo general.
- * Cimentación.
- * Estructura.
- * Acabados.
- * Drenajes e instalaciones civiles.
- * Obras exteriores.
- * Instalaciones hidráulicas.
- * Instalaciones eléctricas.
- * Otras instalaciones.
- * etc.

Se aplica un espacio de tres guarismos para poder definir la especialidad con las tres primeras letras de la misma.

Tercero .- Los conceptos se definen por un número de tres o cuatro guarismos, dependiendo de que haya especialidades con más de 999 conceptos.

Cuarto.- Los cargos o insumos que son los mismos de los tres análisis de precios unitarios, esto es:

- * Mano de obra.
- * Equipo de construcción.
- * Materiales.
- * Equipo de proceso.
- * Indirectos.

Los cargos tendrán dos guarismos para poder asignar las siglas del cargo al que se refiere.

Se sugiere que los insumos de mano de obra sea la lista del personal obrero, los de equipo sea el equipo a utilizarse y la de materiales sea la lista de materiales necesarios; todo lo anterior es tomado de los precios unitarios.

Los indirectos se acostumbra controlarlos aparte, porque son índices de comportamiento de control de obra y sólo se aplicará al sistema como el porcentaje que afecta a la obra.

Integración de cuadrillas.

Tomando en cuenta que dentro de la industria de la construcción para cada actividad se requiere un número determinado de trabajadores, se forman grupos que realizan cada una de estas actividades para una buena ejecución de obra. De esta manera se logra una determinación más ágil y precisa de los costos y erogaciones por concepto de mano de obra, pues al obtener el precio de cada uno de los grupos de acuerdo a los salarios reales de cada uno de los trabajadores se facilita el presupuesto.

A estos grupos se les llama cuadrillas y se les asigna un nombre de acuerdo a las actividades de las personas que la integran.

Preliminares.

Se define como "costo preliminar" a la suma de materiales, mano de obra y equipo, para obtener un subproducto. Su clasificación como preliminares tiene como objeto principal integrar bajo un mismo rango los elementos que forman parte de un gran número de productos.

CAPITULO III
DISEÑO DEL SISTEMA

III. DISEÑO DEL SISTEMA.

III.1 DISEÑO GENERAL.

CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO.

El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de un sistema. El proceso de diseño incluye la concepción, planeación y especificación de las características del sistema, visibles para el usuario; se debe también establecer las relaciones e interconexiones entre las funciones, los datos y el almacenamiento de los mismos, así como, las estructuras de datos específicas para su implementación.

A lo largo del proceso de diseño, la calidad del diseño resultante se establece mediante criterios de los cuales mencionaremos los siguientes:

1. Un diseño debe exhibir una organización jerárquica que haga un uso adecuado del control entre los elementos.

2. Un diseño debe ser modular; esto es, debe estar particionado lógicamente en elementos que realicen funciones y subfunciones específicas.

3. Un diseño debe contener una representación distinta y separable de los datos y los procedimientos.

4. Un diseño debe derivarse usando un método repetible que este conducido por la información obtenida durante el análisis de requerimientos del software.

El proceso de diseño incluye considerar varios conceptos fundamentales para lograr una implementación adecuada:

- Arquitectura.

La arquitectura de software presenta dos características importantes de un programa de computadora:

- 1.- La estructura jerárquica de los componentes procedimentales (módulos).
- 2.- La estructura de los datos.

- Modularidad.

La modulación en la programación se considera como una entidad definida con unidades claras y

manejables, ésta tiene las siguientes características:

* Los módulos pueden quedar incluidos en el programa.

* Pueden ser compilados aparte y almacenados en una biblioteca.

* Los módulos contienen instrucciones lógicas de proceso de estructura de datos.

* Los módulos pueden usar a otros módulos.

Dentro de una estructura software, un módulo puede ser categorizado, como:

a) Módulo secuencial, éste es que se referencia y ejecuta sin interrupción aparente.

b) Módulo incremental, puede ser interrumpido antes de la terminación por software de aplicación, y subsecuente restablecido en el punto de interrupción.

c) Módulo paralelo, se ejecuta simultáneamente con otro módulo.

- Verificación.

La verificación proporciona a los requerimientos del cliente y a la instrumentación que a esos requerimientos sean los adecuados.

- Estética.

Es necesario que para el usuario el sistema le sea agradable ya que de eso dependerá parte del buen uso, es por esto que debe ser simple, claro y con buena presentación.

En este sistema se considera hacer una división que nos permitirá trabajar la información en forma modular, la primera división que se hace es la de trabajar el catálogo general por un lado y obras por el otro, como se muestra en el siguiente diagrama:



Estas dos partes son las principales, existiendo cuatro subdivisiones en cada una de ellas, a pesar de que en el diagrama puede observar que los módulos son independientes, más adelante podremos observar que existe una relación entre éstos, debido a que por ejemplo para elaborar el presupuesto que se encuentra en obras, se necesita de los precios unitarios que se encuentran en el catálogo general.

El catálogo general tendrá la siguiente subdivisión (Fig. 3.1).

- precios unitarios
- materiales
- mano de obra
- maquinaria y equipo.

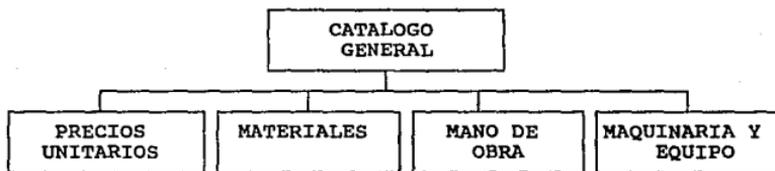


Fig. 3.1

Obras está compuesta de nueva obra u obra existente (Fig. 3.2) de donde parten:

- presupuesto
- ruta crítica.
- control de almacén.
- estimación y control de obra.



Fig. 3.2

III.2 DISEÑO DETALLADO.

2.1 PRECIOS UNITARIOS.

Dentro de la Industria de la Construcción, cada contrato tiene un anexo que es el presupuesto de obra, la base de éste se encuentra en los precios unitarios.

Los precios unitarios por cada uno de los conceptos de un proyecto incluyen:

- Mano de obra, que es la que fabrica el concepto.
- El equipo de construcción que ayuda a fabricar el concepto.
- Los materiales empleados, que es con lo que se fabrica el concepto.
- Herramienta y material de consumo, que es lo que usa la mano de obra para fabricar el concepto.
- Indirectos que es lo que cuesta administrar y dirigir la construcción de la obra.

La suma del costo de los insumos anteriores se llama "Precio Unitario" y es lo que se va a gastar para que el concepto quede elaborado.

Cabe advertir que algunos precios unitarios pueden omitir alguno de los insumos, lo cual no significa que no se encuentre completo el precio. La siguiente figura nos permitirá ver la subdivisión a lo que precios unitarios se refiere; por lo que respecta a registrar un nuevo precio unitario, podremos utilizar información que se encuentre en materiales, mano de obra o maquinaria y equipo, y en el caso de que esta no se encuentre, se tendrá la facilidad de dar de alta esa información en el lugar que le corresponda y continuar creando nuestro precio unitario, ya que después se podrá modificar, dar de baja o consultar el precio que se necesite (fig 3.3)

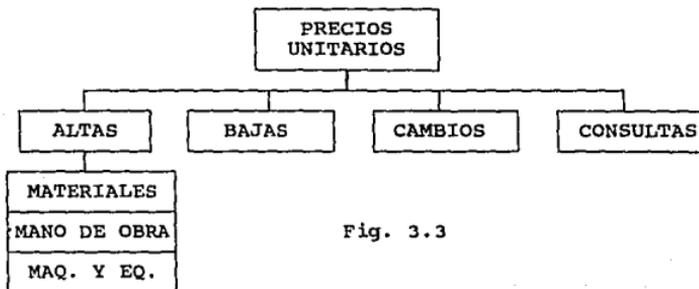


Fig. 3.3

Mano de obra

Para el cálculo de este insumo se debe definir las categorías de los obreros que participan en la obra con su salario básico, esto se realiza formando grupos o cuadrillas de obreros o personal que es el que va a realizar el concepto, asignándole a cada persona su salario integrado diario, obteniendo así el costo de la cuadrilla tipo para ese concepto por jornada de trabajo.

Rendimiento se le llama a la cantidad de unidades de medición del concepto analizado que la cuadrilla tipo ejecutará en una jornada de trabajo.

Al dividir el costo de la jornada de la cuadrilla de trabajo por el rendimiento se obtiene el costo de la mano de obra por unidad de medida en el concepto analizado.

La mano de obra así como muchas otras divisiones del catálogo general, requerirá de dar de alta la información necesaria, así como tener la posibilidad de modificarla, darla de baja o consultarla. (fig. 3.4)

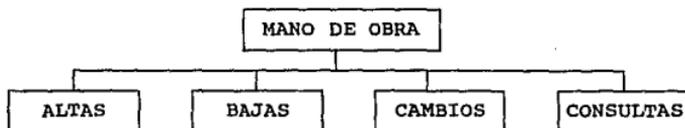


Fig. 3.4

Equipo de construcción

El equipo de construcción está compuesto por la maquinaria o implementos necesarios para fabricar un concepto dentro de la obra, su cargo es una renta (por hora, día, mes o año.).

Los cargos por renta de equipo son los siguientes:

1. Depreciación, que es el valor de adquisición menos de un valor de rescate o renta al final de la vida útil.
2. Almacenamiento, cubre los costos de equipo parado en su almacén central.
3. Intereses de inversión.
4. Reparaciones mayores, consumos y operación.
5. Indirectos y utilidad.

Finalmente el dato obtenido corresponde a la renta anual del equipo analizado, la cual podrá calcularse mensual, semanal o diaria.

El rendimiento es la cantidad de unidades de medición del concepto que ejecutará la maquina en una jornada de trabajo.

Dividiendo el costo diario del equipo por su rendimiento obtenemos el costo unitario de maquinaria.

Para cada caso de los anteriores conceptos mencionados habrá que tomar en cuenta que debemos registrar tanto el equipo o la maquinaria que se este empleando o se haya adquirido, así como tener la facilidad de poder hacer modificaciones, bajas o consultas de la información que ahí se tenga.(fig 3.5)

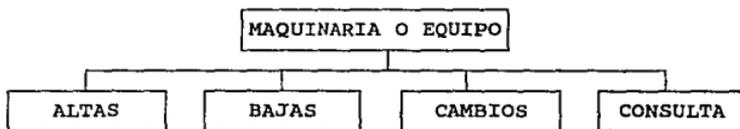


Fig. 3.5

Los materiales

Este análisis se integra por los materiales que intervienen en el concepto, se calculan los "volúmenes" necesarios por unidad de medida del concepto y se les aplica los costos de adquisición de cada material. La suma de estos montos es el costo unitario aplicable de los materiales. Será necesario registrar los materiales que se van a usar, así como poder modificarlos, consultarlos o cambiarlos como se muestra a continuación. (fig. 3.6)

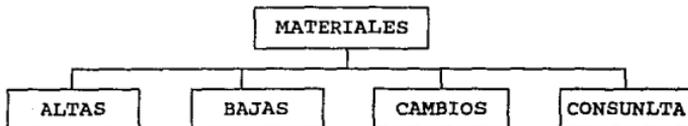


Fig. 3.6

Herramientas y material de consumo

Las herramientas son los implementos necesarios del obrero para realizar su trabajo, es difícil cuantificarlos debido a su gran número y pequeño tamaño por lo cual se acostumbra cargarlos como porcentaje de la mano de obra.

Diagramas lógicos de flujo de datos (DLFD).

El paso necesario para poder llegar a la implementación del sistema es, el realizar de forma gráfica los diferentes procesos que conforman al sistema.

Para poder realizar este proceso gráfico, es necesario tomar como base el uso de un tipo de diagramación, para lo cual se eligió hacerlo a través de los Diagramas Lógicos de Flujo de Datos (DLFD), con la finalidad de representar los procesos o funciones que involucra el sistema, ya que permite particionar al sistema en diferentes niveles de expansión.

Las características de los DLFD y sus elementos son:

- Modular

Particiona al sistema en funciones o procesos independientes entre sí, permitiendo en forma aislada, revisar de ser necesario cada uno de los módulos.

- Flujo de datos.

Muestra las transformaciones de los datos, desde la entrada hasta la salida, así como la secuencia que estos llevan por otros procesos. Los movimientos que estos pueden tener se representan por una flecha en la dirección requerida, como se muestra a continuación:



- Gráfico.

A través de un tipo específico de símbolos, señalización y diagramas, es posible observar de una manera rápida y sencilla, los pasos y funciones que conforman al sistema.

- Flujo de control.

No existe secuencia de acciones en el tiempo, ni muestra de información de control.

- Sin redundancia.

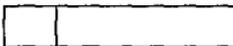
Se busca que el sistema sea consistente y se faciliten futuras actualizaciones, por lo cual las funciones se especifican una sola vez.

- Modificable.

Es posible modificar las partes necesarias del sistema, sin afectar en general a todo el DLFD.

- Almacenamiento.

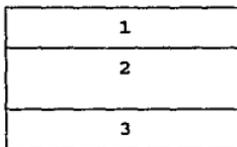
Se puede almacenar, eliminar y recuperar información, en un conjunto de datos estáticos, para representar éstos en el diagrama es necesario usar el siguiente símbolo:



- Procesos.

Permite que el flujo de datos de entrada pase a ser un flujo de datos de salida a través de tres pasos que son:

- 1.- Identificación del proceso o número dentro de un nivel determinado.
- 2.- Descripción de las funciones o procesos.
- 3.- Entidad donde se ejecuta el proceso o función.



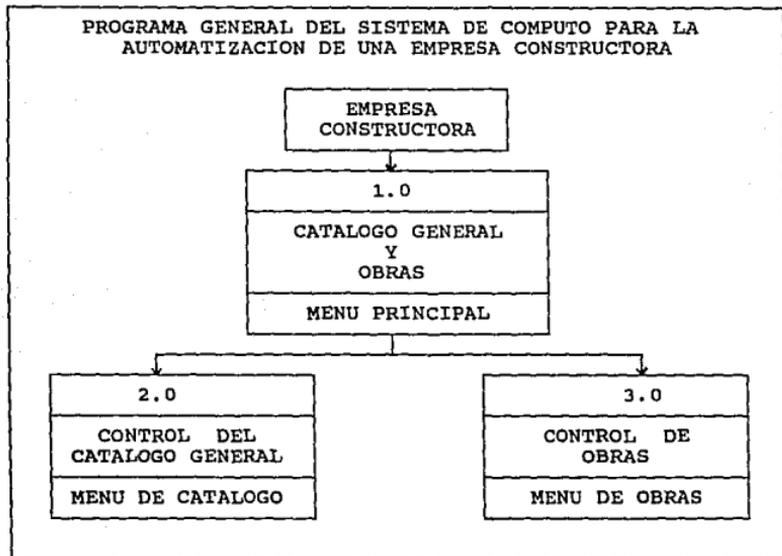
- Entidades externas.

Pueden existir fuentes físicas que interactuen con la información y que sean necesarias para el sistema.

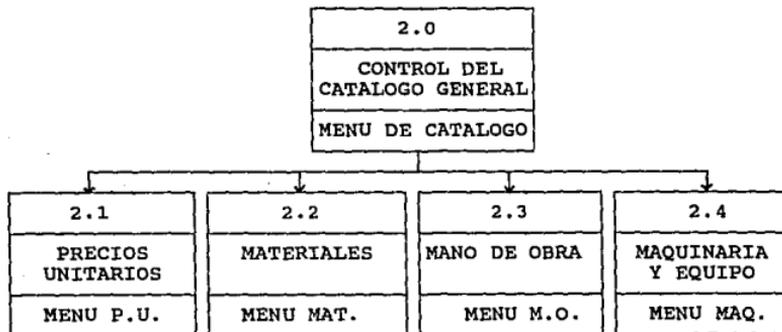
Restricciones de los DLFD

- No pueden existir procesos que sólo sean salidas.
- No pueden existir procesos que sólo sean entradas.
- Se deben especificar claramente los nombres y claves para evitar redundancias.
- Todo diagrama debe tener un inicio o un final en una unidad externa o en un almacenamiento.
- No pueden existir procesos que sólo contengan entradas.

La estructura general del sistema usando los DLF (o diagramas de bloques) y con una breve explicación es la siguiente:

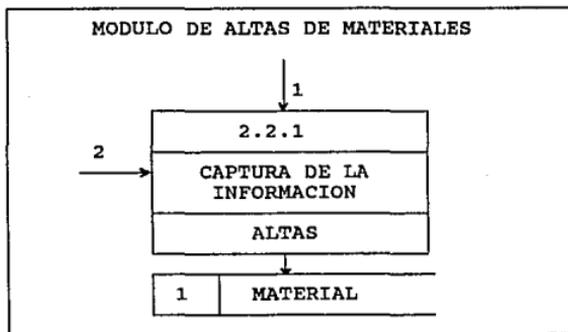


El módulo de control del catálogo general, está comprendido por los siguientes submódulos:



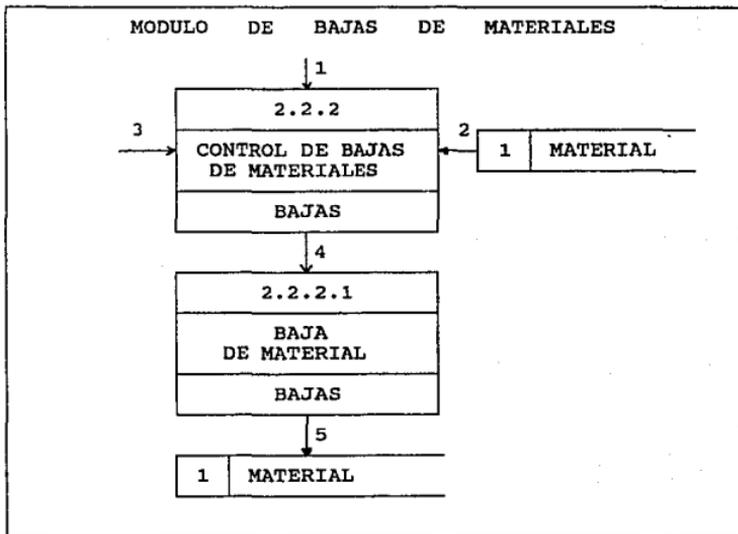
Para el módulo de materiales, debemos tomar en cuenta que la estructura de la base de datos que contendrá esta información, con el nombre de MATERIAL.DBF, se basa en:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE	CHARACTER	7		Clave del material.
DESCRIBE	CHARACTER	45		Descripción del mat
UNIDAD	CHARACTER	4		Unidad de medida.
PRECIO	NUMERIC	10	2	Precio de lista.



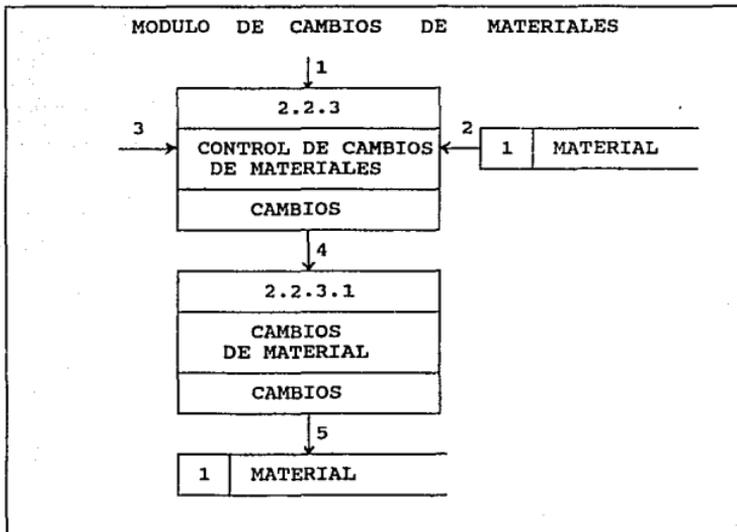
- 1.- Dsplega pantalla para acceder información.
- 2.- Captura:
 - clave.
 - descripción.
 - unidad.
 - precio.
- 3.- Actualiza la información.

Este módulo permite ingresar un material a la base de datos, la llave para interactuar con este módulo es la clave, la cual está compuesta por siete elementos de los cuales el primero es la sigla M, los siguientes tres es dependiendo el tipo de material al que se refiere y lo últimos tres es una numeración continua comenzando por 001 para los diferentes tipos de material.



- 1.- Recibe la clave del material.
- 2.- Despliega la información.
- 3.- Mensaje de clave no encontrada.
- 4.- Realiza la baja.
- 5.- Actualiza la información.

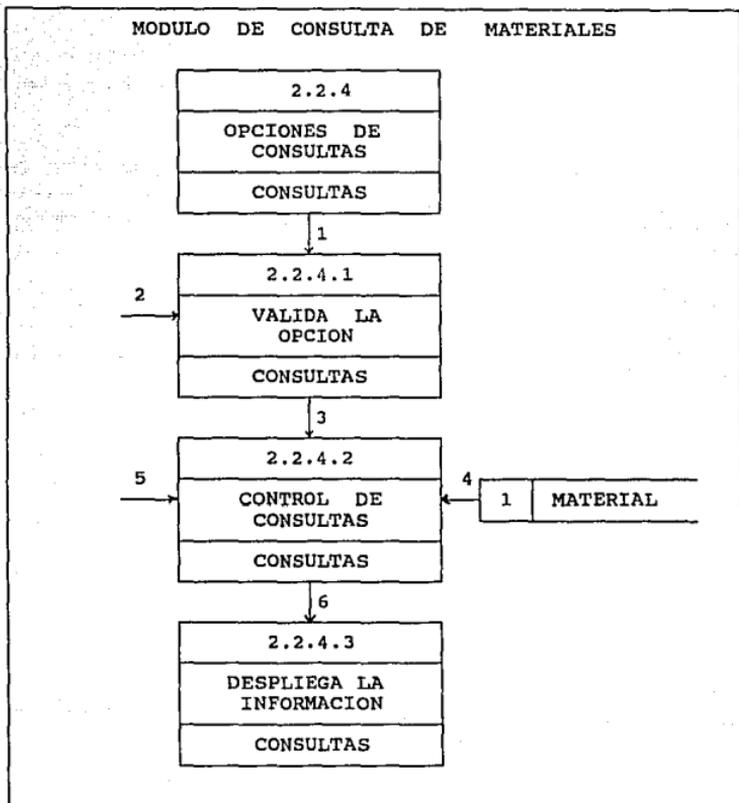
En este módulo se controla la baja de algún material, manejándolo a través de su clave, si lo localiza en la base de datos, lo despliega para su confirmación de baja y si no lo localiza, manda un mensaje de que no existe tal clave o material.



- 1.- Solicita la clave del material.
- 2.- Despliega la información.
- 3.- Mensaje de clave no encontrada.
- 4.- Realiza el cambio.
- 5.- Actualiza la información.

Aquí se permite al usuario pueda realizar algún cambio en la información de materiales, a través de la clave correspondiente, en el caso de no existir tal clave, se presentará un mensaje, como el de los módulos anteriores.

MODULO DE CONSULTA DE MATERIALES



- 1.- Opción deseada.
- 2.- Opción invalida.
- 3.- Opción valida.
 - 3a. Consulta por clave.
 - 3b. Consulta por material (nombre completo).
 - 3c. Consulta completa de toda la base de datos.
- 4.- Obtiene la información.
- 5.- Mensaje de material no encontrado por las opciones 3a. y 3b.
- 6.- Despliega la información.

En este módulo se puede llevar a cabo las consultas, por su clave, nombre completo del material o todos los materiales.

Los módulos de altas, bajas, cambios y consulta en mano de obra y maquinaria y equipo, llevan la misma secuencia que en materiales.

La pantalla de materiales en donde se encuentran las opciones de altas, bajas, cambios y consulta se decidió que trabajara a través de las teclas de función, debido a que este bloque de teclas se encuentran en una zona donde el usuario las localizará fácilmente, para los menús de mano de obra y el de materiales y equipo también se utilizarán las mismas teclas; la tecla de ESC podrá retornar al menú.

CATALOGO DE MATERIALES			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO

(F5)Altas (F6)Bajas (Enter)Modificar (F8)Localizar (F9)Reporte
(Esc)Retrasar/Cancelar

PANTALLA DE MATERIALES

Para la base de datos de mano de obra se tomó la siguiente estructura de los datos, almacenándolos en un archivo llamado MANOBRA.DBF

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE_O	CHARACTER	7		Clave de mano de obra.
DESCRIBE_O	CHARACTER	30		Descripción de actividad.
UNIDAD_O	CHARACTER	3		Unidad de medida.
SALARIO	NUMERIC	10	2	Salario a percibir.

En el caso de maquinaria y equipo también se creo un archivo para la base de datos el cual se llama MAQUINA.DBF y contiene los siguientes elementos:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE_MA	CHARACTER	7		Clave de la maquinaria:
DESCRIBE_MA	CHARACTER	30		Descripción de maq.
ADITAM	CHARACTER	30		Aditamento adicional.
PRECIO_ADI	NUMERIC	15		Precio del aditamento.
HORA_A	NUMERIC	4		Horas de trab. al año.
PRE_ADQ	NUMERIC	15		Precio de adquisición.
FECHA_COTTI	DATE	15		Fecha de cotización.
VIDA	NUMERIC	2		Vida económica.
MOTOR	CHARACTER	1		Tipo de motor.
HP_MOTOR	NUMERIC	3		H.P. del motor.
FAC_MOTOR	NUMERIC	4	2	Factor de operación.
POT_OPER	NUMERIC	3		Potencia de operación.
FAC_MANT	NUMERIC	4	2	Factor de mantenimiento
V_RESCATE	NUMERIC	4	2	‡ Valor de rescate.
T_INTERES	NUMERIC	4	2	‡ Tasa de interés.
P_SEGURO	NUMERIC	4	2	‡ Prima de seguro(s).

Como se podrá observar esta base es de las más largas, ya que aquí se necesita saber el costo directo hora-máquina (HMD) a través de un análisis que está integrado por:

- Datos generales de la máquina.
- Cargos fijos.
- Costos de operación-consumo.
- Operación.

Para que se pueda obtener los datos de cada uno de los puntos anteriores se debe dar la información como se muestra en la forma de análisis del costo directo (hora-máquina) que se presentó en el capítulo de análisis.

Algunos de los datos que se utilizan en esta forma son obtenidos de tablas tomando en cuenta la maquinaria de la que se trate, estas tablas son:

- Vida económica de los equipos de construcción. (Fig. 3.7)
- Factores de conservación de las llantas del equipo de construcción y vida económica de las mismas. (Fig. 3.8 y 3.9)
- Coeficiente de mantenimiento (Fig 3.10)

VIDA ECONOMICA DE LOS EQUIPOS DE CONSTRUCCION.

MAQUINA	SHCP	ASOC. DE PALAS Y DRAGAS	LIBRO AMARILLO	SARH	PEURFOY	C N I C	SAHOP
CAMIONES DE 5 TONS. MOTOR DE GASOLINA	5 AÑOS	---	5 AÑOS 7040 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 8000 HRS	8000 HRS
CARGADOR FRONTAL SOBRE ORUGAS DE MAS DE 83 HP	5 AÑOS	---	5 AÑOS 5280 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 7000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	10000 HRS
COMPACTADORES VIBRATORIOS AUTOPROPULSADOS	5 AÑOS	---	4 AÑOS 5632 HRS	---	---	4 AÑOS 6400 HRS	10000 HRS
COMPRESORES PORTATILES 210 - 1200 P C M	5 AÑOS	---	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	8600 HRS
DRAGAS 2-3 YDS	5 AÑOS	16 AÑOS 28 000 HRS	5 25 AÑOS 770 HRS	5 AÑOS 16000 HRS	5 28 AÑOS 9408 HRS	5 25 AÑOS 8750 HRS	13400 HRS
MOTOCONFORMADORAS	5 AÑOS	---	5 AÑOS 7400 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 8000 HRS	10000 HRS
MOTOESCREPAS	5 AÑOS	---	5 AÑOS 7040 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 8000 HRS	12000 HRS
TRACTOR SOBRE ORUGAS	5 AÑOS	---	5 AÑOS 6160 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 7000 HRS	12000 HRS

Vida económica de los equipos de construcción.

Fig. 3.7

FACTORES DE CONSERVACION DE LAS LLANTAS DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION Y VIDA ECONOMICA DE LAS MISMAS.

CONDICION	1	2	3	4	5	6-7	8	FACTOR	VIDA ECONOMICA
CAMIONES DE CARRETERA	1.0	0.85	0.50	0.75	1.0	0.80	1.0	0.970	3463 (*)
CAMIONES PESADOS DE TERRACERIAS	0.9	0.80	0.80	0.75	1.0	0.85	0.9	38.738	1940 (*)
ESCREPAS Y MOTOESCREPAS	1.0	1.0	0.80	0.75	1.0	0.85	1.0	58.14	2050
MOTO CONFORMADORAS	0.9	1.0	0.70	0.75	1.0	0.70	1.0	33.07	1650
PALAS CARGADORAS	1.0	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	1.0	45.30	2060
TRACTORES	0.9	1.0	0.80	0.50	1.0	0.70	1.0	45.30	2270
TRACTORES	1.0	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	0.9	47.17	2480
TRACTORES	1.0	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	1.0	54.40	2750
TRACTORES	1.0	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	1.0	36.268	1815
TRACTORES	1.0	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	1.0	68.0	3400
TRACTORES	0.9	1.0	0.80	0.50	1.0	0.85	1.0	61.2	3080

Factores de conservación de las llantas del equipo.

Fig. 3.8

FACTORES PARA DE ELIMINAR LA VIDA
ECONOMICA DE LAS LLANTAS

CONDICIONES	FACTOR
1. DE MANTENIMIENTO :	
EXCELENTES -----	1.00
MEDIAS -----	0.90
DEFICIENTES -----	0.70
2. VELOCIDAD DE TRANSITO : (Maxima)	
16 km. POR HORA -----	1.00
32 km. POR HORA -----	0.80
48 km. POR HORA -----	0.60
3. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO	
TIERRA SUAVE SIN ROCA -----	1.00
TIERRA SUAVE INCLUYENDO ROCA -----	0.90
CAMINOS BIEN CONSERVADOS CON SUPERFICIE DE GRAVA COMPACTADA -----	0.70
CAMINOS MAL CONSERVADOS CON SUPERFICIE DE GRAVA COMPACTADA -----	0.70
4. POSICION DE LAS LLANTAS :	
EN LOS EJES TRASEROS -----	1.00
EN LOS EJES DELANTEROS -----	0.90
EN EL EJE DE TRACCION	
VEHICULOS DE DESCARGA TRASERA -----	0.80
VEHICULOS DE DESCARGA DE FONDO -----	0.70
MOTOCREPAS Y SIMILARES -----	0.60
5. CARGAS DE OPERACION :	
DENTRO DEL LIMITE ESPECIFICADO POR LOS FABRICANTES -----	1.00
CON 20 % DE SOBRECARGA -----	0.80
CON 40 % DE SOBRECARGA -----	0.60
6. DENSIDAD Y GRADO DE CURVAS EN EL CAMINO :	
NO EXISTEN -----	1.00
CONDICIONES MEDIAS -----	0.90
CONDICIONES SEVERAS -----	0.80
7. PENDIENTES DE LOS CAMINOS : (APLICABLES A LAS LLANTAS DEL EJE TRACTOR)	
A NIVEL -----	1.00
5 % COMO MAXIMO -----	0.90
10 % COMO MAXIMO -----	0.80
15 % COMO MAXIMO -----	0.70
8. OTRAS CONDICIONES DIVERSAS	
INEXISTENTES -----	1.00
MEDIAS -----	0.90
ADVERSAS -----	0.60

Vida económica de las llantas.

Fig. 3.9

COEFICIENTES DE MANTENIMIENTO

Q = 1.0 100 %	<p>ARMONADORA AUTOMOVIL BANDA COLOCADORA BARREDORA MECANICA BOMBA DE AGUA BOMBA DE CONCRETO BOMBA DE MORTERO CALDERA COMBI COMPRESORA CRISA</p>	<p>EQUIPO DE INYECCION EQUIPO DE BUCEO ESPARCIDOR ESTABILIZADORA FINISHER GRUA S/NEUMATICOS GRUA S/GRUAS MALACATE PERFORADORA PLANTA DE LUZ PLUMA</p>	<p>PLANTA Trituradora PLANTA DE CONCRETO ASFALTICO REVOLVEDORA SAND BLAST SILO DE 80 TON SILO DE 50 TON SOLDADORA TANQUE ALMACEN VIBRADOR NEUMATICO VIBRADOR ELECTRICO VOQUE WAGON DRILL</p>
Q = 0.9 90 %	<p>ALMEJA GUIADA AUTO TANQUE CEMENTO AUTOBUS P/ PERSONAL CAJA DE VOLTEO CAMION ENGRASE CAMION REVOLVEDOR</p>	<p>CAMA BAJA CAMION C/ GRUA CAMION DE REDLAS CAMION DE VOLTEO CAMION ROQUERO COMPRESOR XA-120</p>	<p>PETROLIZADORA PICR - UP 1 - 1 / 2 TON PIPA TANQUE 40 M3 TRACK - DRILL</p>
Q = 0.8 80 %	<p>APLANADORA DE TRES RODILLOS COMPACTADOR AUTOPRODULSADO DRAGL MOTOCONFORMADORA</p>		<p>MOTOCREPA PLANTA CONCRETO PLATAFORMA 30 TON RETROEXCAVADORA TRACTOR C / RIPPER TRAXCAVO</p>
Q = 0.75 70 %	CAMION DE REDLAS MEDIANO		
Q = 0.70 70 %	RETROEXCAVADORA 555		
Q = 0.60 60 %	HERRAMIENTA ELECTRICA DE MANO HERRAMIENTA NEUMATICA		

Coefficiente de mantenimiento.

Fig. 3.10

III.2.2 PRESUPUESTACION.

Se podría definir como presupuesto "Una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato". <2>

Existen dos tipos de presupuestos en la construcción que son: Volumétrico y Paramétrico.

<2> Costo y tiempo de edificación, Suárez Salazar, Tercera edición, LIMUSA, p 267.

El primero es una técnica americana el cual se basa en medidas de volumen que parece ser lo más cercano a la realidad con el fin de conceptuar aproximadamente los valores por metro cuadrado o por metro cúbico.

El segundo es para casos de construcciones repetitivas y para proyectos de viviendas construidas a través de métodos tradicionales.

En el caso específico de la constructora, realiza su presupuesto por el sistema volumétrico, el cual para su elaboración debe de tener ciertas divisiones de actividades en el orden en que se realizan, a continuación se muestra el contenido de un presupuesto:

- Preliminares.
- Cimentaciones.
- Drenajes.
- Estructuras.
- Muros, dalas y castillos.
- Recubrimientos.
- Colocaciones.
- Azoteas.
- Instalación sanitaria.
- Muebles de baño.
- Instalación eléctrica.
- Equipo eléctrico.
- Instalaciones especiales.
- Herrería.
- Carpintería.
- Yesería.
- Cerrajería.
- Vidriería.
- Pintura.
- Jardinería.
- Limpieza.
- Varios.

Requerimientos y pasos que se deben tomar en cuenta para realizar un presupuesto:

- No es necesario que todas las divisiones anteriores se incluyan siempre en el presupuesto, pues también dependerá de las necesidades de la obra a realizar.

- En cada uno de éstas se encontrarán concentradas descripciones y cantidades de los precios unitarios utilizados, por ejemplo, podemos mencionar algunos:

- Preliminares.-
- Trazo y nivelación.
- Escavación en terreno.

Cimentaciones.-

Cimientos.
Plantilla.
Relleno.

Albañilería y estructura.-

Cadenas.
Muros.
Castillos.
Firmes.
Losas.
Repellado.

Acabados.-

Azulejos.
Losetas.
Puertas.
Ventanería.

etc.

- También se deberá incluir la cantidad a utilizar en cada caso para poder obtener el importe de ese precio unitario y a continuación el subtotal de esa división.

- Para finalizar se realiza un resumen del presupuesto con todas las actividades incluidas y sus subtotales para poder realizar la suma de éstas y obtener un total final de lo presupuestado.

III.2.3 RUTA CRITICA (Planeación).

La ruta crítica es un proceso a seguir de tipo gráfico para la planeación y programación de las actividades de un proyecto.

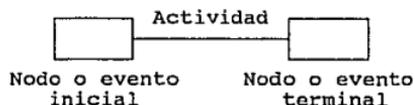
Al realizar una ruta crítica de actividades, ésta siempre, permite aproximarse al tiempo real en el cual se van a desarrollar cada una de éstas, así también se puede cuantificar el material y la mano de obra que se requiere en en el tiempo exacto.

Las ventajas de la ruta crítica son:

- 1.- Un orden de importancia de las actividades.
- 2.- Cuales actividades controlan el tiempo de duración de un proceso.
- 3.- Recursos en cualquier momento de ejecutar un proceso.
- 4.- Se puede conocer el efecto de cualquier situación imprevista y sus consecuencias en la duración total.

- 5.- Programar en forma lógica.
- 6.- Asignar las actividades adecuadas a los organismos que intervienen en un proceso.
- 7.- Aproximación al tiempo de ejecución.

Las actividades en una ruta crítica se analizan mediante la secuencia que éstas presentan tanto anterior como posterior, la representación gráfica se hace como sigue:



Tomando en cuenta lo siguiente para la realización de cualquier diagrama de actividades:

- De un nodo o evento pueden partir una o varias actividades al mismo tiempo.
- A un nodo o evento pueden llegar una o varias actividades simultáneas.
- Las actividades siempre deben salir y llegar a eventos o nodos.
- Pueden existir actividades de liga o ficticias que son aquellas de duración cero, que nos indica la liga que existe entre dos eventos de manera que se permita la secuencia prevista.

Cuando ya se ha realizado la ruta en su forma gráfica, es necesario ahora hacer los cálculos para conocer el tiempo óptimo de la realización de las actividades, así como todas las posibles alternativas de mejora o pérdida en el proceso.

Se habrá que calcular cada uno de los siguientes tiempos:

TOP, es el tiempo de ocurrencia más próximo posible, es el más cercano a iniciar todas las actividades.

TPT, el tiempo más próximo de terminación es aquel que se puede tener mediante el tiempo más próximo de un nodo más la duración de su actividad.

Clave, es un número o registro que se le puede asignar a cada actividad.

Actividad, son el nodo inicial y el nodo terminal de cada una.

Tiempo de Ejecución, es la duración de la actividad.

Inicio próximo, es el TOP.

Inicio remoto, es el TOL.

Terminación próxima, es el TPT.

Terminación remota, es TRT.

HT, es la holgura total.

HL, es la holgura libre.

III.2.4 ESTIMACION Y CONTROL DE OBRA.

La estimación se considera como el volumen de lo ejecutado en un período determinado, este puede ser semanal, quincenal o mensual dependiendo lo pactado en el contrato de obra o las necesidades de la constructora.

La estimación se puede realizar por precios unitarios en donde se utilizan los volúmenes de obra realizada de cada concepto y por último se suman todos los montos.

Es necesario tomar tres aspectos importantes en una estimación, estos son.-

Estimado: lo que se ha ejecutado hasta el momento y monto que esto representa.

Acumulado: Lo ejecutado en los períodos que hayan transcurrido y la cantidad de la estimación presente, todo en un acumulado.

Por estimar: El faltante por ejecutar en toda la obra.

El uso de estos tres aspectos permite tener un control de obra que nos prevendrá en errores operacionales.

Con lo anterior se puede reconocer que el atraso o adelanto de la realización de una obra dependen de las variaciones que se llegaran a tener, modificando lo que se planeo, esto puede suceder por escasez de mano de obra, de materiales o de equipo, es por eso que es tan importante llevar acabo un control de obra en el cual se puede tomar en cuenta lo siguiente:

1.- Lo sucedido hasta el momento con la obra comparando lo ejecutado con lo planeado.

2.- La replanificación tomando en cuenta lo adelantado, lo atrasado, las interferencias y las peculiaridades del lugar.

En el primer caso en donde hay que estimar lo ejecutado contra lo planeado, este tiene una base fundada en una ruta crítica en donde se definen los inicios y finales de cada actividad; aquí podemos obtener un volumen en un determinado tiempo y compararlo con lo que se tiene físicamente y si existiera un atraso se requeriría de un incremento de recursos para volver al programa marcado pues de lo contrario la obra se alargaría en tiempo, si el caso fuera que el avance físico es muy rápido, este podría salirse de la ruta crítica y perder el control de la misma.

En el segundo caso podemos tener una replaneación a largo plazo, es de hecho una reprogramación total de la obra, tomando en cuenta lo que falta por ejecutar a partir del problema suscitado y volviendo a programar.

Para poder realizar un buen control de obra es necesario además de los dos puntos anteriores llevar un control mediante los precios unitarios en donde se puede conocer la cantidad requerida de material, mano de obra y maquinaria en cada actividad y en su debido tiempo.

III.2.5 CONTROL DE ALMACEN.

No hay que olvidar que una parte también importante dentro de la obra, es su almacén, ya que de éste depende en muchas ocasiones de un buen avance de obra.

Si existe un faltante de material o equipo en el tiempo que se necesita, provocaría un retraso en la obra y este a su vez acarea otro tipo de problemas de carácter administrativo; pero si por el contrario el almacén tuviera más material o equipo del que se requiere, la inversión, el desperdicio y otros factores, podrían poner en riesgo la obra.

Es por esto que se requiere de tener un control de almacén lo más preciso posible, para poder realizarlo se necesita, con ayuda del presupuesto de obra, conocer exactamente el material y la maquinaria y equipo que se requiera para toda la obra, además con ayuda también del resultado de la ruta crítica, saber en que tiempo es necesario pedir alguno de los materiales o maquinaria que la obra requiere.

No solamente el almacén se maneja a través de las necesidades que se van teniendo, también se requiere conocer todas las entradas físicas que se van teniendo y las salidas de las mismas, por eso es necesario que se vayan reportando el material, la unidad, la cantidad, la fecha de ingreso al almacén y la fecha de salida del mismo.

CAPITULO IV
IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

IV. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.

La implementación de cualquier sistema se realiza después de haber hecho una planeación adecuada y un diseño eficiente, en este momento se podrá ir creando el sistema lo más apegado posible a lo previsto, y debido a que no siempre es exacto, se cuenta con la flexibilidad de realizar posibles cambios para solucionar los problemas que se presenten, sin olvidar el diseño original.

Esta fase consiste en crear el código fuente del sistema con las especificaciones de diseño anteriores, además de complementar con comentarios que permitan facilitar la verificación, depuración, pruebas y modificaciones que se presenten. Esto hará que el código fuente sea claro y sencillo.

Las herramientas que se tienen para poder lograr un buen código fuente, son las técnicas de codificación estructurada, el objetivo de éstas es desarrollar una estructura de programa modular y representar las relaciones de control entre los módulos. Además, se realiza un mezcla de la estructura del programa con la estructura de los datos y se definen las interfases que facilitan el flujo de datos a lo largo del programa.

Para poder realizar un flujo de control lineal es necesario restringir el conjunto de instrucciones del programa a formatos de entrada única y salida única. Los fundamentos de diseño procedimental se formaron a principios de los años de 1960 y a finales de los mismos se pusieron en uso un conjunto de construcciones lógicas con las que podría formarse cualquier programa.

Las construcciones estructuradas se propusieron para limitar el diseño procedimental de software a un pequeño número de operaciones posibles. El diagrama de flujo es la representación más ampliamente usada para el diseño procedimental, se encuentra por formas básicas como lo son:

F O R M A S B A S I C A S



Fig. 4.1

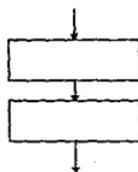
Un rectángulo que indica una tarea a realizar o proceso, un rombo que es una condición lógica y las flechas que muestran las líneas de dirección o el flujo de control, como se muestra en la figura anterior. (fig 4.1)

De las formas básicas se desarrolló un conjunto de instrucciones para el flujo de control definidas como secuencia, selección y repetición (iteración). (fig 4.2)

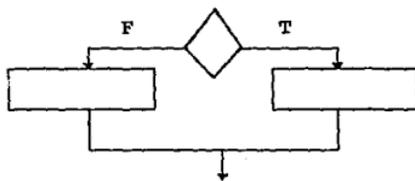
Secuencia: se representa por dos o más cajas de procesamiento conectadas por una línea o flecha de control.

Selección: se representa por un rombo de decisión, el cual si es verdad se realiza su parte asignada y de lo contrario se realiza el otro proceso asignado.

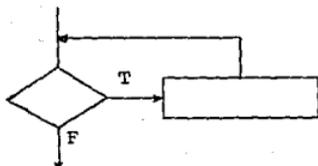
Repetición: se presenta usando dos formas diferentes, la primera primero llega a la condición y después se evalúan los procesos y la segunda primero se llega al proceso y después a la condición.



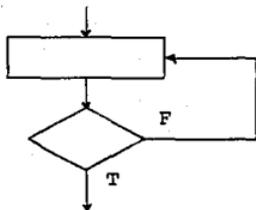
SECUENCIA



SELECCION
(IF THEN ELSE)



REPETICION
(DO WHILE)



REPETICION
(REPEAT UNTIL)

SELECCION
(CASE)

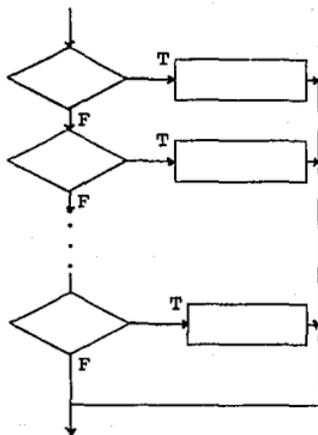


Fig. 4.2

Para la elaboración del código fuente no es necesario seguir una regla ya que se va realizando conforme las necesidades y experiencia que se tuviera en ese momento, lo que sí es importante es que el desarrollo del mismo sea lo más claro posible haciéndolo de buena calidad al utilizar comentarios en cada zona importante, sangrías, paréntesis, espacios o líneas en blanco, no usar identificadores raros o el mismo para propósitos múltiples, no sobreoptimizar, no ser demasiado complicado, etc.

Es de gran importancia que la implementación de cualquier sistema se encuentre documentado, esta será de dos tipos una de apoyo y la otra de prueba; la documentación de apoyo se realiza básicamente para los usuarios y es aquella en la que interviene un manual de usuario, instrucciones de instalación y utilidad, esta documentación permitirá que se de un buen uso al sistema y éste a su vez proporcione los elementos necesarios a la compañía.

La otra documentación se enfoca a conocer datos generales del programa, así como, aspectos importantes en algunas zonas del código, esta documentación puede quedar interna al programa para conocerse cuando se accese a él.

Es así como la implementación termina cuando se requiere de un lenguaje de programación, éste se considera como el vehículo de la información y la elección de este lenguaje es dependiendo de las características del sistema.

El sistema que en este trabajo de tesis se plantea, estará implementado en CLIPPER debido a que la constructora contaba ya con el manejador de bases de datos, se aprovecho de funciones y procedimientos con los que cuenta para manipular los datos necesarios, además se utilizaron los comandos necesarios para el manejo de archivos, con esto puedo decir que es posible buscar, borrar, actualizar y ordenar cualquier dato específico.

La implementación de este sistema se encuentra definido en forma modular partiendo del catálogo general y de obras, después de estos dos módulos principales se encuentran otros submódulos. Cada módulo cuenta con diversas opciones disponibles para el usuario, que se ajustan a las necesidades expuestas por la constructora.

IV.1 MODULOS

CATALOGO GENERAL

Esta primera parte del programa como ya se vio anteriormente, tiene como fin toda la información básica de la base de datos, aquí se encuentran: precios unitarios, materiales, mano de obra y maquinaria y equipo. La información de cada uno de estos módulos puede agregarse, borrar, modificarla y si es necesario obtenerla en pantalla o en una impresión. Los módulos que realizan estas tareas son:

- Altas.
- Bajas.
- Cambios.
- Consultas.

Los cuatro módulos anteriores se pueden encontrar más o menos completos en cuanto a opciones se refiere, dependiendo de la base de datos que se trate.

OBRAS

Se le considera la segunda parte del programa ya que actua sobre la información que se registró en la primera parte, aunque en el momento en que sea necesario se puede agregar o retirar información del Catálogo General. En obras se pretende trabajar con una nueva obra o con una obra existente, a partir de aquí, se tienen cuatro submódulos que son: presupuesto, ruta crítica, control de almacen y estimación y control de obras. En cualquiera de estos submódulos se pueden realizar altas de nueva información u obra, bajas, cambios o modificaciones y consultas impresas o por pantalla; cada uno de éstos pueden tener más o menos opciones dependiendo del submódulo que se trate.

- Altas.
- Bajas.
- Cambios.
- Consultas.

Para conocer el funcionamiento general de cada uno de los módulos, incluyendo su iteración con cada una de las bases de datos que se tienen almacenadas o se van creando, a continuación se describe cada uno.

Hay que mencionar que como el sistema es extenso, solo se definirá algunos de los accesos del catálogo general, enfocado al submódulo de materiales.

Existe un formato ya definido en cada una de las opciones que se presentan a continuación.

Las opciones de este submódulo son las siguientes:

- Altas de materiales.
- Bajas de materiales.
- Cambios.
- Consultas.

Altas de materiales.

Objetivo: crear por primera vez y alimentar la base de datos correspondiente a los materiales con que se trabaja.

La captura se realiza principalmente por la clave, a continuación se da una breve descripción de no más de 45 caracteres, asignar la unidad de medida y el precio

correspondiente. La información se almacena en un archivo denominado ALMACEN.DBF y conforme se tiene nueva información el archivo se va actualizando. En el caso de que sea la primera vez que se asigna información, no existe problema alguno pues el sistema está adecuado para crear por primera ocasión la base de datos, sin que el usuario tenga que crear el archivo con el cual va a trabajar el sistema.

Bajas de materiales.

Objetivo: eliminar de la base de datos, el material seleccionado.

El acceso a esta base se realiza por la clave del material la cual despliega la información contenida dentro del archivo MATERIAL.DBF de la clave seleccionada; en caso de no encontrarla, envía un mensaje que permite al usuario volver a intentar la baja con la clave correcta o alguna otra, si es aceptada se procede después del despliegado mencionado anteriormente, a eliminar del archivo tanto esa clave como sus conceptos correspondientes y por último se actualiza (eliminando espacios en blanco) la base MATERIAL.DBF. La base de datos que siempre se utiliza en todo el sub-módulo de materiales es la que se asignó desde el principio en altas.

Cambios.

Objetivo: realizar modificaciones parciales o totales a alguno de los registros creados con anterioridad.

Lo primero que se requiere es la clave del material que va a sufrir una modificación parcial o total, a continuación se revisa la base de datos existente para saber si esa clave existe pues en caso contrario no se podrá llevar acabo el proceso y en este caso el usuario tendrá la oportunidad de verificar la clave usada. Si por el contrario, la clave es válida se podrá realizar el proceso de modificación de cada uno de los elementos o de su totalidad, y al terminar se actualiza la base de datos llamada MATERIAL.DBF.

Consultas.

Objetivo: revisar y mostrar la información contenida hasta ese momento dentro de la base de datos.

Este es uno de los submódulos más extensos dentro de materiales debido a que para consultar la información contenida en la base de datos se tienen hasta tres posibles

opciones. Estas son a partir de la clave, del nombre del material o general.

En el caso de utilizar por la clave o el nombre del material el desplegado y este acceso no exista, se desplegará cualquier otro que le continúe en la lista sin importar este suceso.

Si el acceso es general, esto quiere decir que no importa nombre o clave para el despliegue.

Después de hacer cualquiera de las selecciones se realiza el despliegue de la información.

Debido a que dentro de este submódulo no se requiere una opción de reportes por impresora, es importante mencionar que el sistema también cuenta con esta opción y los reportes que se pueden obtener son los que se muestran en el siguiente capítulo de reportes y diagramas.

Después de haber mencionado los objetivos de cada uno de los módulos contenidos en materiales y recordar que los otros submódulos dentro del catálogo general o dentro de obras, se realizó con un enfoque muy similar, es importante tener presente que con el tiempo se requerirá hacer algunas modificaciones al sistema dependiendo de las necesidades de la empresa, es por esto, no olvidar que existe el llamado mantenimiento del sistema.

El mantenimiento del sistema se basa en las actividades posteriores a la entrega del software y su principio fundamental es el de mejorar el producto, adaptarlo a nuevos ambientes y corregir problemas.

Los tres puntos mencionados anteriormente se consideran en el mismo nivel de importancia, en donde mejorar el producto se refiere a proporcionar nuevas capacidades funcionales que no se habían previsto anteriormente o que se acababan de establecer; adaptarlo a nuevos ambientes esta enfocado en posibles cambios en el equipo seleccionado para el sistema y corregir problemas es básicamente la modificación de programas implementados, considerando que puedan existir errores que requieren atención inmediata.

En el caso del sistema desarrollado, fue necesario crear algunas ayudas al usuario, como el caso de accesos incorrectos o información fuera del tipo de variable

utilizada, con el fin de aminorar los posibles errores, además algo muy importante es el hecho de que las bases de datos se actualizan constantemente, conforme a el uso de los diferentes módulos dentro del sistema, esto permite al usuario que esté trabajando con información vigente.

No obstante, es posible mejorar y ampliar las capacidades del sistema, aún que éste satisfice las necesidades actuales de la constructora.

Podemos notar que en ocasiones se presentan cambios que afectan a cualquier sistema que trabaje con precios o factores; este caso se presentó cuando al inicio de el año en curso se cambio de pesos a nuevos pesos, y de igual manera cuando el porcentaje de iva que afecta a algunos productos sufrió una modificación.

Es recomendable que el mantenimiento a este sistema se realice por lo menos una vez al año o en su defecto si existieran cambios constantemente, el mantenimiento deberá efectuarse después de conocer previamente las modificaciones a realizar.

El mantenimiento se refiere a los cambios o mejoras a realizar en el sistema y puede ser aumentar alternativas de impresión, captura o nuevos módulos.

IV.2 REPORTE Y DIAGRAMAS.

Los reportes son el resultado de todos los conceptos y cálculos obtenidos por el sistema en el transcurso de una obra, estos sirven para mostrar tiempos, cantidades y costos de las diferentes áreas, es necesario que estos reportes sean independientes en cuanto a su presentación y que se encuentren alimentados cualquiera de éstos con la misma base de información.

Siguiendo el orden de diseño del sistema podemos tener los siguientes reportes:

PRESUPUESTO

En el presupuesto se necesitan dos tipos de reportes, uno de ellos debe de contener todos los requerimientos por partida y obteniendo un subtotal de cada partida, todo esto para todas las partidas del presupuesto; el segundo es el resumen del presupuesto, en donde, sólo es necesario enumerar cada partida utilizada y el importe de ésta, al

final se suman todos estos importes para dar así el total del presupuesto.

1

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA

PRESUPUESTO DE OBRA

PARTIDA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE
-------	----------	--------	----------	--------------	---------

SUBTOTAL DE LA PARTIDA

2

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PARTIDA 1	IMPORTE 1
PARTIDA 2	IMPORTE 2
PARTIDA 3	IMPORTE 3
:	:

TOTAL DEL PRESUPUESTO

EXPLOSION DE INSUMOS

La explosión de insumos es donde se especifica el material, mano de obra, maquinaria y equipo, además de otras actividades que van a requerirse para la realización total de la obra. En este caso necesitamos cinco tipos de reportes que son:

- Reporte general de explosión de insumos.
- Resumen del reporte de explosión de insumos.
- Reporte de mercado de explosión de insumos.
- Reporte de explosión de insumos por partida.
- Reporte de explosión de insumos semanal (material y mano de obra).

Cada uno de ellos se describen a continuación.

1

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA

REPORTE GENERAL DE EXPLOSION DE INSUMOS

CLAVE DESCRIPCION UNIDAD COSTO UNITARIO CANTIDAD IMPORTE

Nota: en este caso no es necesario totalizar el importe.

2

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA

RESUMEN DEL REPORTE DE EXPLOSION DE INSUMOS

SUBTOTAL MATERIAL	IMPORTE
SUBTOTAL MANO DE OBRA	IMPORTE
SUBTOTAL MAQ. Y EQUIPO	IMPORTE
SUBTOTAL HERRAMIENTA MENOR	IMPORTE

TOTAL DE EXP. DE INSUMOS

No. DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA —>

3

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

REPORTE DE MERCADO DE EXPLOSION DE INSUMOS

CLAVE DESCRIPCION UNIDAD COSTO UNITARIO PROV.1 PROV.2 PROV.3

Nota: la información sólo se deberá asignar hasta costo unitario, ya que PROV.1, PROV.2 y PROV.3 son sólo espacios a llenar a mano por el usuario después de una breve investigación de mercado.

4

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

REPORTE DE EXPLOSION DE INSUMOS POR PARTIDA

PARTIDA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
-------	-------------	--------	----------------	----------	---------

TOTAL DE PARTIDA _____

5

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

OBRA:
SEMANA:

REPORTE DE EXPLOSION DE INSUMOS SEMANAL
(materiales y mano de obra)

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
-------	-------------	--------	----------------	----------	---------

TOTAL -> _____

Nota: Se debera considerar tanto los materiales a utilizar en esa semana, así como la mano de obra que se requiere.

PRECIOS UNITARIOS

Se requieren tres tipos de reportes de Precios Unitarios estos son:

- Análisis de precios unitarios.
- Precios unitarios por clave (cada uno o en grupo).
- Precios unitarios de una determinada partida.

Las divisiones que se manejan son básicos, materiales, mano de obra y maquinaria y equipo. Estas varían dependiendo de la clave y concepto que se trate.

1

CONSTRUCTORA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CLAVE:
CONCEPTO:
UNIDAD DE MEDIDA:
FECHA DE PROPUESTA:

DIVISION.

CLAVE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	INC.
-------	--------	----------	----------------	---------	------

SUBTOTAL _____

IVA
COSTO DIRECTO
COSTO INDIRECTO _____

PRECIO UNITARIO

** RESPONSABLE **

Nota: El análisis de precios unitarios puede ser simple (que contiene elementos simples), compuesto (que contiene otro precio unitario) o básico (que puede usarse para cualquier precio unitario).

2

En este caso el formato es igual al anterior con la única diferencia que aquí será necesario preguntar al usuario que clave desea reportar en específico o si se desean todos los precios unitarios de un rango de clave.

3

CONSTRUCTORA

PRECIOS UNITARIOS POR PARTIDA

PARTIDA:
CLAVE:
CONCEPTO:
UNIDAD DE MEDIDA:
PROPONENTE:
FECHA DE PROPUESTA:

DIVISION						
CLAVE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE	%INC.	

SUBTOTAL

COSTO DIRECTO

COSTO INDIRECTO

PRECIO UNITARIO

** RESPONSABLE **

ALMACEN

Para el reporte de almacén deberán existir de dos tipos, uno que servirá para adquirir el material necesario en una determinada fecha y el otro servirá para reportar lo existente en stock.

Estos reportes son los siguientes:

REPORTE DE NECESIDADES DE ALMACEN

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.
UBICACION DEL ALMACEN.

FECHA:

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE PEDIDO	ENTREGAS				
				S	L	M	M	J

OBSERVACIONES:

** RESPONSABLE **

Nota: Las entregas y la fecha de pedido son sólo espacios en los cuales el usuario de este reporte deberá llenar a mano.

REPORTE GLOBAL DE ALMACEN

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.
UBICACION DEL ALMACEN.

FECHA:

DIVISION.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

TOTAL POR DIVISION

** RESPONSABLE **

IV.3 ANALISIS COMPARATIVOS.

Es necesario para tener un buen conocimiento de la situación de la obra, hacer un análisis entre lo planteado y lo ejecutado en la realidad, esto nos lleva a saber con exactitud si es necesario poner más atención en algunas de las partes que integran el plan de construcción.

Para poder verificar esta situación es importante hacer un reporte en el cual se pueda expresar lo siguiente:

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

REPORTE DE OBRA

ACTIVIDAD	VOLUMEN DE OBRA	DURACION	REND. PROM.	VOLUMEN EJECUTADO A LA FECHA
-----------	--------------------	----------	----------------	---------------------------------

VOLUMEN FALTANTE	DIAS TRANSC.	DIAS DISP.	REND. OBSERV.	REND. NEC.	RECURSOS
---------------------	-----------------	---------------	------------------	---------------	----------

Para poder obtener parte de la información que este reporte nos refleja, es también indispensable realizar el siguiente reporte:

ANEXO DE REPORTE DE OBRA

PARTIDA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	REND./JOR	DURACION
-------	----------	--------	----------	-----------	----------

Nota: en donde el rendimiento entre jornada esta dado en porcentaje y la duración en tiempo.

IV.4 CALENDARIZACION.

El factor tiempo es muy importante sobre todo cuando se ha fijado de antemano un programa de trabajo. Existe un procedimiento por medio del cual se puede controlar o delinear el curso de una construcción. Este procedimiento se puede realizar con una gráfica que trabaja sobre un sistema de coordenadas cartesianas, las cantidades de obra y los tiempos en que se realizan dichas cantidades.

La forma más factible de presentar este reporte es tener primeramente una columna correspondiente al concepto y un conjunto de columnas para las semanas de trabajo considerando internamente cada una de ellas de cinco días.

Si se presentara que cierta actividad no requiere de la semana completa esta podrá tomarse por la mitad de su representación gráfica.

**DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.**

CALENDARIO DE TRABAJO

CONCEPTO	SEMANAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Nota: Los tiempos que se manejen en cada concepto deberán estar marcados dentro de este reporte através de un símbolo cuando se trate del tiempo fijo, en el caso de que la actividad tenga holgura, esta se representará con un diferente símbolo para poder notar la diferencia.

IV.5 ESTIMACIONES.

Una estimación siempre sirve para conocer tres puntos importantes al ejecutar una obra y estos son:

- Estimado.
- Acumulado.
- Por estimar.

Estos tres puntos son: lo que se planeo desde el principio que se pretende realizar, lo que se ha realizado hasta la fecha y lo que falta por realizar.

Normalmente una estimación se realiza para cobrar al cliente el avance de la obra que se ha tenido, por esta razón es importante que se haga lo más real posible.

La estimación se realiza de acuerdo a lo establecido en el contrato realizado, esta puede haberse estipulado con periodos iguales como por ejemplo mensual, trimestral, etc.

IV.6 GENERAL

Existe también un reporte para todos y cada uno de los conceptos de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo; este se basa en mostrar la clave, el concepto, la unidad y el precio con que trabaja la base de datos, no se refiere a ninguna obra en específico, por el contrario muestra toda la información contenida.

El formato es tan simple como el que se muestra a continuación:

REPORTE GENERAL MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	IMPORTE

REPORTE GENERAL MANO DE OBRA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	IMPORTE

REPORTE GENERAL MAQUINARIA Y EQUIPO

CLAVE	EQUIPO	UNIDAD	IMPORTE

Para todos los reportes obtenidos por el sistema se tiene la opción respectiva en el módulo correspondiente, los reportes que se pueden obtener son los siguientes:

PRESUPUESTO

- PRESUPUESTO DE OBRA.
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

EXPLOSION DE INSUMOS

- GENERAL DE EXPLOSION.
- RESUMEN DE EXPLOSION.
- MERCADO DE EXPLOSION.
- EXPLOSION POR PARTIDA.
- EXPLOSION SEMANAL.

PRECIOS UNITARIOS

- ANALISIS DE PRECIOS.
- ANALISIS POR CLAVE.
- ANALISIS POR PARTIDA.

ALMACEN

- NECESIDADES DE ALMACEN.
- GLOBAL DE ALMACEN.

ANALISIS COMPARATIVOS

- REPORTE DE OBRA.
- ANEXO DE REPORTE.

CALENDARIZACION

- CALENDARIO DE TRABAJO.

ESTIMACIONES

- TOTAL ESTIMADO.
- RESUMEN ESTIMADO.
- COBRO DE ESTIMACION.

LISTADOS

- MATERIALES.
- MANO DE OBRA.
- MAQUINARIA Y EQUIPO.

Todos estos reportes se activan desde su módulo correspondiente.

CAPITULO V
PRUEBAS AL SISTEMA

V. PRUEBAS AL SISTEMA.

Antes de poder decir que el sistema está funcionando de manera efectiva, es necesario que éste pase por algunas pruebas que permitan observar si existen algunos detalles a corregir o módulos en mal funcionamiento.

Estas pruebas se generan desde que el sistema se va realizando, ya que al programar cualquiera de las actividades se espera que éstas estén correctas antes de continuar.

Existen otro tipo de pruebas que se pretenden sean hechas por un usuario, ya que esta persona al no conocer la programación que se realizó, ni tampoco el funcionamiento preciso del sistema, podrá detectar errores o falta de información.

Parte de las pruebas que se realizaron se mencionan a continuación:

Al comenzar el sistema el primer punto a atacar fue la clave de acceso la cual sólo debía permitir dos tipos de entrada, una era el acceso a todo el sistema y la otra el acceso al catálogo general o a la zona de impresión; el problema que aquí se presentó fue que habían claves únicas para el catálogo general que también accesaban a todo el sistema, fue entonces cuando se decidió cambiar todo el planteamiento y así el nuevo modelo permite una división dependiendo del tipo de usuario que se trate.

El siguiente punto a analizar fueron los módulos más simples del sistema, éstos son: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo; el primero de éstos fue materiales observando el funcionamiento que cada uno de sus campos iba a tener.

En el campo clave se consideró que el usuario a pesar de conocer que las primeras cuatro localidades son de tipo alfabético y las siguientes tres de tipo numérico, éste pudiera cometer el error de invertir las posiciones de los datos o confundir el orden de los mismos, para evitar este error, se justificó el campo clave con los dos tipos de datos a recibir.

La consideración tomada en la clave de materiales se hizo para los siguientes módulos en todas sus alternativas que son altas, bajas, cambios y consultas.

Cuando se hicieron algunas pruebas al módulo de materiales se detectó que si el usuario no daba información a cualquiera de los campos y los dejaba pasar en blanco, de cualquier forma el sistema lo tomaba como válido y lo

grababa, fue entonces cuando hubo que hacer las modificaciones necesarias para no permitir que un registro fuera almacenado con algún campo vacío.

La forma de evitar el paso de campos vacíos a la base de datos se realiza al final de haber dado toda la información del registro, el sistema chequea que cada uno de los campos hayan sido alimentados y en caso de que existiera alguna falla, se muestra en pantalla un mensaje de error que además vacía todos los datos de ese registro y permite sea teclado nuevamente.

Es importante mencionar que todas las consideraciones tomadas para el mejor funcionamiento de un módulo también se utilizaron en los módulos siguientes, siempre y cuando los campos tuvieran la misma finalidad.

En el caso de maquinaria y equipo, los datos que se utilizan no son únicamente la clave, descripción, unidad y costo ya que se necesitan algunos datos más específicos para calcular el costo hora-máquina, fue necesario hacer varias pruebas con datos tomados de análisis reales y así observar el buen funcionamiento de las fórmulas al poder comparar los datos impresos y los del sistema, algunos de los datos como en el caso del combustible que solo son de dos tipos: diesel o gasolina y que en ocasiones el equipo puede ser de tipo eléctrico; utilizan un factor que afecta el costo, para facilitar esta opción al usuario se implementó el usar sólo la letra inicial del tipo de combustible y con esto el sistema se encarga de hacer las operaciones necesarias, es indispensable que el usuario proporcione todos los datos básicos del equipo así el resultado del costo hora-máquina será preciso.

Al mismo tiempo de estar realizando pruebas en este sistema sobre el módulo de maquinaria y equipo, se realizaba otro análisis semejante en el sistema tradicional de la compañía llamado NEOPRO en el cual se detectó que los resultados que arrojaba no eran correctos a pesar de que los datos estuvieran correctos y después de varias pruebas se llegó a la conclusión de que el NEOPRO no realiza en forma correcta sus operaciones.

Después de realizar los módulos básicos el enfoque fue hacia precios unitarios el cual realiza un trabajo muy importante dentro del sistema ya que en este módulo se crea la base a utilizar en el presupuesto.

Este módulo sufrió varios cambios durante su realización ya que un precio no quedaba completo o correcto si alguno de los elementos no existían en la base de datos correspondiente, ya sea de materiales, mano de obra, etc., y si se quería modificar o crear algunos datos en estas bases

sólo se podía hacer saliéndose del módulo de precios unitarios y entrando al módulo correspondiente, lo cual provocaba que el precio que se estaba creando se perdiera y se tuviera la necesidad de empezar nuevamente. Para solucionar este problema se optó por incluir en la misma pantalla de precios unitarios la opción de actualizar que permite modificar cualquier base de datos y regresar al precio unitario que se esté realizando sin perder ningún elemento.

Otro de los cambios que se realizaron fue que al probar este módulo el usuario podía cometer algunos errores ya que en otros módulos las teclas de función siempre realizaban los mismos fines como el caso de las altas, bajas, cambios y consultas y en precios unitarios no se seguía el mismo principio lo que provocó que se adaptarían también las mismas teclas a este módulo.

En la impresión de los precios unitarios se realizaron varias pruebas al formato a seguir ya que para llegar a la impresión definitiva hubo que mover varias veces la posición de las líneas de títulos hasta que dieran buena presentación en la hoja al igual que se hizo con las líneas de información. El porcentaje de incidencia que solo se utiliza en la impresión es el porcentaje que interviene un concepto dentro de ese precio unitario, al principio mostraba datos no correctos por lo que se revisó la operación y se corrigió para poder obtener datos precisos.

Otras de las fallas detectadas en las pruebas realizadas fue en el corte de página ya que si alguno de los módulos estaba por comenzar a imprimirse y la hoja estaba por terminar, solo se marcaban los títulos y en la siguiente hoja su contenido, fue entonces cuando se modificó el sistema para no permitir esta situación.

Para que todos los conceptos pudieran estar en la misma hoja se tuvo que compactar la letra de la impresora desde el mismo sistema.

Al final de haber corregido la impresión, se detectó que faltaba un concepto muy importante dentro del precio unitario que era el porcentaje de herramienta y equipo menor, el cual se refiere a un pequeño porcentaje sobre la mano de obra utilizada que incrementa al precio unitario en una pequeña cantidad sobre la herramienta o equipo que no se puede considerar en maquinaria y equipo por ser de menor desgaste.

En los módulos de presupuesto y ruta crítica también se tomaron en cuenta los errores que ya se habían presentado con anterioridad para que estos no volvieran a sucitarse.

Se realizó una prueba con un proyecto real de la constructora, este fue el análisis de una casa habitación de semi-lujo que sirvió para comparar el desarrollo obtenido por los anteriores sistemas y por este sistema también llamado "COPRASIS".

Las características de la casa fueron las siguientes:

ESTUDIO DE AREAS

CONCEPTO	TOTAL m2
1.- Planta baja	75.64
2.- Planta alta	99.02
3.- Azotea	27.81
TOTAL DE m2 DE CONSTRUCCION 202.47	

CONCEPTO	MEDIDA	TOTAL m2
1.- SALA	5.30 X 3.80	20.14
2.- COMEDOR	3.55 X 3.80	13.49
3.- COCINA	4.35 X 3.55	15.44
4.- DESPENSA	1.85 X 3.30	6.10
5.- TOILET	1.30 X 3.40	4.42
6.- ESCALERA	3.00 X 3.40	10.20
7.- CIRCULACION	1.30 X 4.50	5.85
SUP. TOTAL DE CONST. P. BAJA		75.64

CONCEPTO	MEDIDA	TOTAL m2
1.- RECAMARA PRINCIPAL	5.15 X 4.85	24.97
2.- BAÑO VESTIDOR	4.50 X 3.50	15.75
3.- RECAMARA 1	4.90 X 3.50	17.15
4.- RECAMARA 2	3.70 X 5.00	18.50
5.- BAÑO	1.50 X 3.10	4.65
6.- HALL	1.30 X 6.00	7.80
7.- ESCALERA	3.00 X 3.40	10.20
SUP. TOTAL DE CONST. P. ALTA		99.02

CONCEPTO	MEDIDA	TOTAL m2
1.- RECAMARA SERV.	3.05 X 2.80	8.54
2.- CTO. LAVADO	2.15 X 2.65	4.80
3.- BAÑO	1.40 X 3.05	4.27
4.- ESCALERA	3.00 X 3.40	10.20
SUP. TOTAL DE CONST. P. AZOTEA		27.81

Los datos que se refieren a costo de los materiales y mano de obra se tomaron de una investigación de mercado, el análisis de cada precio unitario fue obtenido de libros enfocados a rendimientos.

Después de haber realizado las pruebas necesarias con ambos sistemas se llegó a la conclusión que con el sistema "COPRISIS" se puede obtener un buen resultado en menor tiempo y además se vió la posibilidad de que en futuro se anexe a este sistema un estudio de salarios que lo haga aún más completo.

Todos los reportes y resultados obtenidos se observaron con cantidades muy exactas lo que da una seguridad de estar trabajando con datos precisos que a su vez permiten confiar los precios obtenidos.

Para poder ilustrar los resultados obtenidos, se tiene al juego de reportes en un trabajo adicional.

CAPITULO VI
IMPLANTACION DEL SISTEMA

VI. IMPLANTACION DEL SISTEMA.

La implantación tiene como finalidad poner en uso el sistema y se realiza después de haber hecho todas las pruebas necesarias.

Para poder implantar el sistema se necesitó considerar algunos detalles como son los siguientes:

- ¿En cuáles equipos de cómputo dentro de la constructora se debería instalar el sistema?

- ¿Qué persona se consideraría como el responsable de las claves de acceso y a su vez de todo el sistema?

- ¿Cuántas y cuáles personas debían de comenzar a utilizar el sistema?

Los pasos que se siguieron para poder realizar la instalación correcta del sistema fueron los siguientes:

A) Encender el equipo de cómputo asignado al uso de este sistema.

B) Verificar que hubiera capacidad mínima de 1 MB en disco duro, además de que se encontrara en buen estado y sin virus.

C) Se creo un subdirectorío en la raíz del disco duro el cual fue nombrado igual que el sistema (COPRASIS).

D) Se copiaron los archivos índice, ejecutable y las bases de datos dentro del subdirectorío antes mencionado.

E) Para facilitar la entrada al sistema se creo en el archivo AUTOEXEC.BAT un PATH de la unidad C: y el subdirectorío COPRASIS para que el usuario estando desde el sistema operativo sólo tecleara este nombre y de inmediato se encontrara en la primera pantalla del sistema.

Fue así como la implantación del sistema se realizó en uno de los equipos de cómputo AT 386 SX con las características antes mencionadas, debido que además de considerarse un buen equipo por su capacidad en disco duro y su velocidad, este equipo cuenta con No-break y se encuentra ubicado dentro del departamento de construcción que es precisamente donde se realizan todas las evaluaciones de las diferentes obras.

La instalación del sistema se hizo en el disco duro de la computadora debido a que es un sistema de uso constante y

que por su corto tamaño no implicaba gran uso de la capacidad del disco.

Las bases utilizadas para cada obra se aconsejo guardarlas en diskett's de 3 1/2 ó 5 1/4 de pulgadas pero no afecta que éstas sean almacenadas en el mismo disco duro.

Antes de saber que personas utilizarían el sistema, fue importante conocer al usuario responsable de las claves de acceso que además de asignarle una clave de usuario común se le asignó una segunda clave que le permite crear, modificar o borrar a los usuarios que podrán utilizar el sistema.

Se otorgó una pequeña capacitación sobre el buen uso del sistema, así como de sus bases de datos, y para presentarlo finalmente en todas sus partes, se desarrolló un análisis completo. Esta capacitación fue impartida unicamente a las personas asignadas por la empresa debido a que esa decisión sólo le correspondía a ella.

La capacitación del uso adecuado del sistema se desarrollo en dos diferentes etapas, la primera de éstas estaba enfocada a los usuarios encargados de la captura de la información; la segunda se enfocó a los usuarios con conocimientos en el área de la construcción, los cuales pueden tomar decisiones precisas en el desarrollo de algún proyecto.

La capacitación de captura fue la más corta debido a que los módulos que abarca, son unicamente precios unitarios, materiales, mano de obra y maquinaria y equipo; además cada uno de éstos son similares en sus modelos debido a que manejan altas, bajas, cambios, consulta e impresión, el único que maneja algunas otras opciones es precios unitarios, pero de igual forma, no tiene gran dificultad.

La capacitación enfocada a las personas con conocimientos en el área de la construcción se llevó un poco más de tiempo pues a pesar de que estas personas no se encargan de de llenar las bases de datos básicas, sí deben conocer el funcionamiento de las mismas, ya que en algún momento que no encuentren el elemento adecuado o se encuentre incorrecto, podrán hacer las modificaciones precisas sin problema alguno. También se mostró a estas personas la parte correspondiente a obras que es el módulo donde podrán realizar los presupuestos y otras actividades.

Para considerar que la implantación del sistema se había realizado correctamente y no existiera problema alguno, se consideró revisarlo una semana después de su uso y verificar el correcto estado del mismo.

Por lo que respecta a la capacitación impartida a los dos tipos de usuarios, también se estableció revisar una semana después los conocimientos adquiridos de cómo utilizar el sistema, así como las dudas que se presentaron.

Finalmente se verificó el buen funcionamiento de las claves de acceso y se llegó a la conclusión de que la implantación no tenía problema alguno.

CAPITULO VII
CONCLUSIONES

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CONCLUSIONES

Las conclusiones en cualquier tipo de sistema son importantes debido a que éstas permiten reconocer si se cumplieron los objetivos y si existen otras alternativas, para que éstas lleven un orden, es importante describir a lo que se llegó en cada parte del desarrollo del sistema.

A continuación se escriben las conclusiones a las que se llegó en el presente sistema:

El análisis que se realizó para el desarrollo de este sistema, mostró las diferentes alternativas con las que se podía tener un conocimiento de la forma de aprovechar los recursos de la empresa, además de permitirles tomar una decisión.

Ya teniendo la información del análisis se logró realizar un diseño utilizando algunas metodologías aplicables al tipo de sistema que se pretendía desarrollar.

Es necesario mencionar que dentro del diseño del sistema se consideró que los datos fueran normalizados para evitar redundancias, llegando hasta la tercera forma normal de normalización (3NF).

Es aquí en donde se tomó muy en cuenta la cohesión y el acoplamiento del sistema; se evitó tener una cohesión de bajo nivel, esto se logró creando módulos que realizaran tareas en forma lógica y no coincidental, por lo que respecta al acoplamiento, debido a que es una medida de interconexión entre los módulos, se deseó que el sistema se utilizara el más bajo acoplamiento posible realizando conexiones sencillas entre los módulos y no permitiendo guardar información que no se encuentre aprobada y pueda causar errores en futuros módulos.

También se tomó en consideración que la independencia funcional se adquiere desarrollando módulos con una clara función y poca iteración con otros módulos; esta independencia permite que los módulos sean más fáciles de mantener y de probar, se reducen errores y si existen modificaciones en el diseño es posible realizar otros módulos; lo que produce la clave de un buen diseño y a su vez un buen diseño es la clave de la calidad del software.

La implementación se basó en las actividades que en forma común se realizan para cualquier obra, ya sea por otros sistemas o en forma manual, las pruebas que se desarrollaron conjuntos con otros sistemas permitieron mostrar las ventajas y desventajas, dando así una idea de las partes que requieren mayor atención para ser mejoradas; estas pruebas se realizaron dentro de las mismas instalaciones y los mismos equipos de la constructora.

Las pruebas fueron realizadas con casos supuestos y con casos reales, además de pedir la colaboración de algunas personas dentro de la misma empresa para poder detectar posibles fallas de comprensión de las leyendas utilizadas.

Para poner en marcha el sistema se necesitó considerar algunos detalles como fueron:

- ¿ En cuáles equipos de cómputo dentro de la constructora se debería instalar el sistema ?

- ¿Qué persona se consideraría como el responsable de las claves de acceso y a su vez de todo el sistema ?

- ¿Cuántas y cuáles personas debían de comenzar a utilizar este sistema?

Dando como resultado que el sistema fuera instalado en el equipo de cómputo perteneciente al departamento de construcción y quedando como responsable uno de los ingenieros de este departamento.

También se decidió dar capacitación inmediata a las personas encargadas de capturar la información, así como algunos profesionistas del área de construcción.

Esta capacitación consistió en mostrar en forma breve el entorno gráfico en que se encuentran todas y cada una de las opciones dentro del sistema, además del contenido de cada una de éstas.

Fue necesario desarrollar algunos ejercicios para conocer si el usuario comprendía los conceptos básicos a utilizar dentro del área proporcionada por su clave de acceso.

Es importante mencionar que el sistema guarda la información con una gran seguridad, debido que para no sufrir alteraciones en los datos ya proporcionados, se debe ingresar a este únicamente con una clave de acceso, la cual es proporcionada por la persona responsable del sistema y además esta clave puede ser de dos tipos, uno que permita el acceso a todo el sistema y el otro que solo permita el acceso al módulo del catálogo general.

Con lo anterior se puede afirmar que el sistema representa el resultado de un trabajo conjunto de recursos materiales y técnicos que permitieron cumplir con los requerimientos establecidos desde un principio.

Es de gran importancia reconocer que se lograron cumplir varias propuestas entre las cuales podemos mencionar:

- Utilizar el equipo que se tenía en la constructora sin necesidad de adquirir nuevos elementos.
- Satisfacer las necesidades de las personas vinculadas a la organización y desarrollo de una obra.
- Ser sencillo de utilizar a través de pantallas diseñadas para cada aplicación y además de utilizar el lenguaje adecuado dentro de la construcción.
- Estar desarrollando en forma modular que permite lograr diversas modificaciones cuando éstas sean necesarias.
- Haberse desarrollado en un manejador de base de datos tan popular y eficaz como lo es el CLIPPER summer'87 .

se puede decir que se tiene pensado a futuro crear nuevos módulos que puedan ir complementando este sistema y que se logre crear un sistema lo suficiente completo para no requerir ninguno de los sistemas que actualmente se encuentran en el mercado y que además venden sus módulos por separado.

Por último es importante mencionar que debido al avance tecnológico, los sistemas día a día también deben de ir sufriendo modificaciones y que éstas deben estar contempladas dentro del sistema.

El sistema se encuentra funcionando actualmente dentro de la constructora para beneficio del control de costos dentro de las obras; la utilización se ha hecho poco a poco debido a que los usuarios se encontraban acostumbrados al anterior sistema.

BIBLIOGRAFIA

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

INGENIERIA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRACTICO.
PRESSMAN.
EDIT. MC. GRAW HILL.

APLIQUE EL DBASE III PLUS
JONES
EDIT. MC GRAW HILL.

CLIPPER SUMMER 87'
F. MARTIN.
A. QUIROS.
A. TORRES.
EDIT. MACROBIT.

METODOS DE OPTIMIZACION PROGRAMACION LINEAL.
FRANCISCO J. JAUFFRED M.
J. JESUS ACOSTA.
EDIT. REPRESENTACIONES DE INGENIERIA Y SERVICIOS DE
INGENIERIA S.A. MEXICO.

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION.
SALAZAR SUAREZ.
EDIT. LIMUSA.
3A. EDICION.

FACTORES DE CONSISTENCIA DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS.
ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA.
ING. ERNESTO R. MENDOZA SANCHEZ.
EDIT. FUNDEC A.C.

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION.
ALFREDO PLAZOLA CISNEROS.
ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO.
EDIT. LIMUSA.
REIMPRESION 1991.

COSTOS
EDIT. BIMSA.
JULIO 1993.

REVISTA: PERSONAL COMPUTING.
MEXICO, 2/22 1992

APENDICE
MANUAL DE USUARIO

I N D I C E

I.	INTRODUCCION.	1
II.	CLAVE DE ACCESO.	2
III.	MENU PRINCIPAL.	3
IV.	CATALOGO GENERAL.	4
	IV.1 PRECIOS UNITARIOS.	5
	IV.2 MATERIALES.	13
	IV.3 MANO DE OBRA.	19
	IV.4 MAQUINARIA Y EQUIPO.	24
	CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA EL MANEJO ADECUADO DEL CATALOGO GENERAL.	27
V.	CATALOGO DE OBRAS.	28
	V.1 PRESUPUESTACION.	29
	V.2 RUTA CRITICA.	36
	V.3 ALMACEN.	41
	V.4 ESTIMACION Y CONTROL DE OBRA.	43
	CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA EL MANEJO ADECUADO DE OBRAS.	46
	ANEXO No. 1 TABLAS A UTILIZAR EN MAQUINARIA Y EQUIPO..	47
	ANEXO No. 2 CATALOGO DE CUENTAS	50

INTRODUCCION

Este manual comprende los pasos necesarios para poder guiar al usuario en el manejo adecuado del sistema a través de los diferentes menús, es indispensable que se lea cualquier mensaje que se de en pantalla ya que podría ser el paso necesario para continuar trabajando con el sistema.

El sistema está basicamente formado por dos partes una referente al "catálogo general" y la otra a "catálogo de obras", las dos tienen como finalidad controlar y almacenar la información que en éstas se de, cada una de estas partes a su vez comprenden diferentes actividades. El objetivo principal del sistema es compartir la información de los dos módulos principales, los cuales están formados por diferentes menús que permiten ir ejecutando los pasos necesarios para lograr su objetivo.

Es importante hacer notar que no es necesario que el usuario tenga amplios conocimientos de computación, es así como a continuación se dan los pasos a seguir para el arranque de la computadora, impresora y sistema.

PASOS PARA EL ARRANQUE.

- 1.- Encender la computadora y esperar a que se presente la petición de fecha, la cual es conveniente que el usuario verifique que sea correcta de lo contrario deberá proporcionarla. Después aparecerá la hora la cual no es necesaria para el sistema.
- 2.- Una vez aparecido el prompt de la unidad verificar que esta sea C:> ya que eso significa que se va a trabajar con el disco interno de la máquina (disco duro), a continuación teclear COPRASIS y presionar enter.
- 3.- Si se va a requerir imprimir algunos reportes o diagramas es indispensable encender la impresora, tenerla en línea y colocar el inicio del papel adecuadamente.

Cuando ya se ha tecleado COPRASIS se instalará inmediatamente el sistema, el cual pide en su primera pantalla el tipo de monitor con que cuenta el equipo, a continuación presenta una segunda pantalla en la cual se pide la clave de acceso para entrar a las diferentes partes del sistema.

CLAVE DE ACCESO

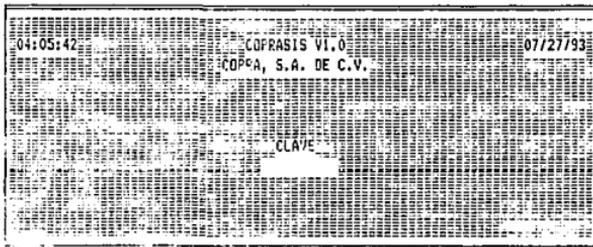
Para proteger al sistema de un mal uso, es necesario una autorización de las personas que podrán utilizar las diferentes alternativas, para esto se les asignará una clave de usuario.

Las claves deberán registrarse el día de la instalación del sistema y habrá un responsable que además de su propia clave de usuario tendrá otra clave que le permita actualizar en algún momento todas las claves del sistema.

Aparece una pantalla en donde se pide al usuario la clave que se le asignó, al teclearla, ésta no podrá visualizarse, sin embargo el sistema tendrá que rectificar la validez de la misma. En caso de haber algún error al teclear esta clave, aún se tienen dos oportunidades más antes de que sea expulsado al sistema operativo.

En caso de ser una clave autorizada el usuario tiene acceso directo a la parte del sistema asignado.

Pantalla de clave de acceso:



MENU PRINCIPAL

El menú principal es la entrada al sistema, en esta pantalla se puede observar la hora y la fecha que se tienen registradas en el equipo de cómputo al momento de trabajar con el sistema, es también aquí donde se menciona la versión del sistema desarrollado que en este caso es la versión 1.0, si en el futuro el sistema va teniendo cambios es aconsejable que se actualice su número de versión.

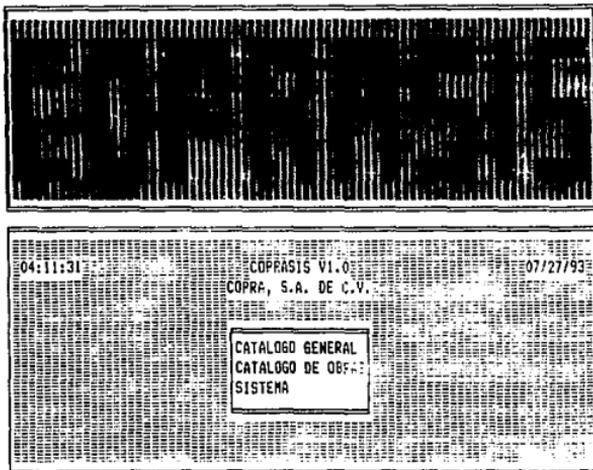
El menú esta compuesto de las alternativas siguientes:

- CATALOGO GENERAL.
- CATALOGO DE OBRAS.
- SISTEMA.

Para elegir alguna de éstas se debe de mover la barra que aparece sobre las opciones la cual se encuentra en otro tono, el movimiento se debe hacer con las flechas hacia arriba o abajo. Al encontrarse sobre la opción adecuada se debe presionar la tecla <Enter> la cual pasará al módulo indicado.

En caso de que alguna de las opciones no permita la entrada al módulo indicado y además se encuentre resaltado con una barra fija, esto significa que el usuario no tiene acceso a esta zona.

Pantalla de menú principal:



CATALOGO GENERAL

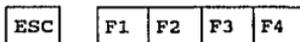
El catálogo general está dividido en cuatro módulos que son:

- Precios Unitarios.
- Materiales.
- Mano de Obra.
- Maquinaria y Equipo.

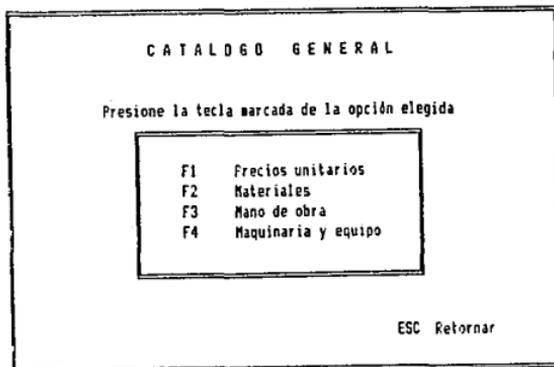
los cuales tienen como fin formar las bases de datos referentes al módulo que le corresponda, estas bases son la parte principal del sistema, ya que a partir de esta información es como se hace el presupuesto, la explosión de insumos, etc.

Para poder acceder a alguno de los módulos se hace con las teclas llamadas de función que se encuentran en la parte superior del teclado, esto se ha hecho así para facilitar al usuario la localización de las mismas.

En caso de querer regresar al menú principal se utiliza la tecla "Esc".



Pantalla del catálogo general:



PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios como ya se conoce están integrados por el precio de adquisición de un producto, más el costo de transporte carga y descarga, más los desperdicios y las maniobras en su utilización.

Es por esto que para su cálculo sea necesario tener la información adecuada de cada parte como es: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo; estas partes intervendrán en un precio conforme a su cantidad y necesidades de cada una de ellas.

En el sistema se consideran dos posibles situaciones, una de ellas es que como se verá más adelante existe un menú para cada parte que conforma a un precio unitario cada uno de éstos trabaja en forma independiente teniendo altas, bajas, cambios y consultas; la otra situación que se tiene es que a partir de precios unitarios se puede realizar altas, cambios o consultas de cada una de estas partes sin necesidad de salirse de esta opción, esto es si en un determinado momento se requiere de un material que aún no se encuentra registrado, éste se puede dar de alta cuando se necesite sin tener que salir de precios unitarios y con la ventaja de que quedará guardado como un elemento más de ese grupo de materiales.

Debido a que el sistema puede ser utilizado por diferentes personas autorizadas, éstas a su vez podrían registrar elementos del mismo tipo pero con diferente clave o distinta descripción lo cual no compromete al sistema a reconocer que los elementos se encuentren repetidos pero si puede mostrar al usuario lo que se encuentra registrado hasta la fecha en forma ordenada.

Esta parte de precios unitarios, en el sistema, se encuentra formada primeramente por una clave de siete posiciones, la primera posición corresponde a una letra que puede ser:

CU -> para cuadrillas, son llamados así a los grupos de personas que desempeñan una actividad y se encuentran registradas en la mano de obra.

BA -> para básicos, que son elementos que constantemente se presentan dentro de cualquier precio unitario y para facilitar su uso se crea esta división.

PU -> precios unitarios, integración de elementos para un concepto determinado.

MUL -> precios unitarios múltiples, éstos son los que se encuentran formados a su vez por otros precios unitarios. (opcinal).

Las últimas posiciones son para una numeración consecutiva.

A continuación se encuentra la descripción de precio unitario, la unidad de medida y el importe del mismo.

Para poder obtener el importe es necesario alimentar con las respectivas claves, conceptos, unidades, cantidades y costos unitarios de cada uno de los componentes, al multiplicar la cantidad por el costo unitario se podrá obtener un importe parcial y la suma de todos éstos da un costo directo más un porcentaje de indirecto, se puede obtener el importe neto.

Para una mejor comprensión se puede observar lo siguiente:

Clave	Descripción	Unid.	Importe Total
			N\$.

Clave	Concepto	Unid.	Cant.	Costo	Importe Parc.
				Costo Directo	
				Indirecto	
				Importe total	

ALTAS A PRECIOS UNITARIOS

La opción para poder dar una alta de algún precio unitario es através de la tecla <F5> que se muestra en pantalla, en este momento el cursor se posiciona en CLAVE:, que es precisamente el lugar en donde se registrará la nueva clave, si esta ya existiera dado de alta, el sistema envía un mensaje para confirmar que ese precio ya existe.

El siguiente campo a llenar es el asignado a la descripción la cual puede lo suficiente explicita no importando que la zona en pantalla para la misma se vea corta, debido a que la información podrá rebasar este tamaño y lo único que se observa es que la descripción se va ocultando hacia la izquierda.

CopaSis		PRECIOS UNITARIOS			Esc=Cancelar/Regresar		
CLAVE:		DESCRIPCION:					
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Básicos	5-Precios Unitarios			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD		TOTAL			
BA0001	CONCRETO ELABORADO EN OBRA, F'c=250 KG/C	M2		360.98			
PREU001	LIMPIEZA EN TERRENO PLANO CON MEDIOS MAN	M2		0.62			
PREU002	TRAZO Y NIVELACION EN TERRENO PLANO, CON	M2		1.62			
PREU003	PISO DE LOSETA SANTA JULIA DE 10x20 CM,	M2		45.27			
PREU004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLOSET PREFAB	PZA		1447.34			
[F5]Altas [F6]Bajas [F7]Imprimir [F8]Búscar [F9]Consulta [Enter]Modificar							

Después de dar la clave y la descripción el siguiente paso es elegir la información que va a integrar a este concepto, lo primero a hacer es utilizar la tecla <F5> que permite posicionar el cursor en las diferentes alternativas que son:

1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Precios Unitarios
--------------	----------------	----------	---------------------

CREACION				
CLAVE:PREU006		DESCRIPCION:SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA LOTUS 22-A40		
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Basicos	5-Precios Unitarios
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	
MATE920	CHAPA YALE LOTUS 22-A405	PZA	112.25	
MDE9006	1 OFC. EPANISTA + 1 AYUD. + 2/10 CABO	JGR	143.05	
(F5)=SELECCIONAR CATALOGO (F6)=BORRAR COMPONENTE				

ya estando en estas opciones se puede observar una barra en otro tono sobre alguna de ellas, con tan solo mover esta barra sobre la opción adecuada y presionar la tecla <Enter> se podrá acceder a toda la información contenida en la alternativa y que se muestra en la parte inferior de la mitad de la pantalla como se muestra a continuación:

CREACION				
CLAVE:PU00001		DESCRIPCION:SELLO DE JUNTAS CON ASFALTO		
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Basicos	5-Precios Unitarios
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	
(F5)=SELECCIONAR CATALOGO				
(F10)Actualiza [Materiales]				
MCE0001	CEMENTO CRUZ AZUL	TON	440.00	
MCE0002	CEMENTO TOLTECA	TON	440.00	
MCE0003	CEMENTO APASCO	TON	336.36	
MCLA001	CLAVO CUALQUIER MEDIDA 25 KGS.	KGS.	68.20	
MHAL001	MALLA ELECTROSOLDADA 6*6*10*10	M2	3.50	
MPOZ001	GRAVA EN GREGA	M3	70.00	

para elegir alguna de las alternativas sólo es necesario localizar la barra en cualquiera de los campos elegidos y presionar nuevamente la tecla <Enter> el cual podremos ver que se incluye al precio unitario que se está creando.

El siguiente y último paso a realizar es que ya teniendo todos los conceptos que van a integrar el precio unitario, es necesario asignar la cantidad a usar de cada elemento por lo que la pantalla que se ve de primer momento es aún más larga, se puede decir que parecería tener dos pantallas a las cuales su acceso es lateral y se realiza con las flechas de izquierda y derecha para pasar de una a la otra.

Estando en la pantalla donde se localiza la cantidad a asignar tan solo es necesario colocarse en la posición adecuada, presionar la tecla <Enter> y en este momento el campo estará dispuesto a recibir la cantidad y a calcular inmediatamente el total de ese concepto dentro del precio unitario.

Pantalla (A):

1 CopraSis		CREACION			Esc=Cancelar/Regresar	
CLAVE:PU00001	DESCRIPCION:SELLO DE JUNTAS CON ASFALTO					
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Básicos	5-Precios Unitarios		
CLAVE	DESCRIPCION			UNIDAD	COSTO	
MP02005	ASFALTO DIXIDAD DEL NO. 12			KG	0.84	
OBRA002	OFICIAL Y AYUDANTE			JOR	130.94	
PN08001	HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR			POR	2.62	
(F5)-SELECCIONAR CATALOGO						

Pantalla (B):

1 CopraSis Esc=Cancelar/Regresar

CREACION

CLAVE:PU00001		DESCRIPCION:SELLO DE JUNTAS CON ASFALTO		
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Básicos	5-Precios Unitarios
UNIDAD	CGSTO	CANTIDAD	TOTAL	
KG	0,84	0.4000	0.336000	
JOR	130,94	0.0200	2.618800	
PCR	2,62	0.0300	0.078600	

(F5)=SELECCIONAR CATALOGO

..... Cuando el precio unitario a quedado solo es necesario presionar la tecla <Esc> para finalizar, esto permite regresar al estado inicial con la diferencia de que ahora se encuentra registrado un nuevo elemento dentro de precios unitarios y que habrá que asignarle la unidad de medida accedendo al campo unidad, presionando la tecla <Enter> y dando el valor adecuado, con esto concluimos las altas a este módulo.

CLAVE:PREU009		DESCRIPCION:			PRECIOS UNITARIOS	
1-Materiales	2-Mano de obra	3-Equipo	4-Básicos	5-Precios Unitarios		
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD		TOTAL		
PREU006	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA LOTUS 2	PZA		127.27		
PREU007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA LOTUS A	PZA		185.26		
PREU008	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TOPE PARA PUE	PZA		11.59		
PREU009	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRISTAL FLOTA	M2		91.42		
PREU010	APLICACION DE PINTURA VINILICA DE COLOR	M2		12.98		
[F5]Altas [F6]Bajas [F7]Imprimir [F8]Buscar [F9]Consulta [Enter]Modificar						

CONSULTAR PRECIOS UNITARIOS

Para hacer una consulta del contenido de algún precio unitario solo se necesita colocarse en el precio requerido, a continuación presionar la tecla <F9> y toda la información de ese precio se mostrará en la parte inferior de la pantalla.

MODIFICAR PRECIOS UNITARIOS

El modificar un precio unitario es cambiar la descripción, unidad o cantidad del mismo, más su clave no podrá ser modificada.

NOTA: si lo que se requiere es modificar alguno de los elementos de materiales, mano de obra, equipo o básicos; ya sea para dar de alta, baja o únicamente cambios, no es necesario salir de la opción de precios unitarios ya que con tan solo encontrarse en la base de datos adecuada se requiere de presionar la tecla <F10> y se dará entrada a todas estas alternativas de las cuales se puede regresar con tan solo presionar la tecla <Esc> cuantas veces sea necesario.

MATERIALES

El catálogo de materiales es el módulo en el cual se desea manejar y controlar todos y cada uno de los elementos a utilizar dentro de la obra. Este módulo tiene una relación directa con precios unitarios.

El catálogo de materiales está constituido a su vez por cuatro submódulos los cuales son:

[F5] Altas.
[F6] Bajas.
[ENTER] Modificar.
[F8] Localizar.
[F9] Reporte.

éstos se encuentran dentro de un menú y para poder acceder a alguno de ellos es indispensable hacerlo con las tecla de función correspondiente. Como se puede notar las teclas tratan de tener una numeración continua para facilitar su localización.

La utilidad de las teclas de función como se verá a continuación con los módulos de mano de obra y maquinaria y equipo serán exactamente las mismas teclas con la misma finalidad lo cual beneficia al usuario su aprendizaje.

La pantalla de materiales es la siguiente:

CATALOGO DE MATERIALES			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO

[F5]Altas [F6]Bajas [Enter]Modificar [F8]Localizar [F9]Reporte
[Esc]Regresar/Cancelar

ALTA DE MATERIALES

En este módulo es donde se van a registrar los materiales que se utilizan en la obra, no es necesario que desde la primera vez que se tenga acceso a esta área se registren sin excepción todos los materiales, ya que en cualquier momento se podrá seguir alimentando la base de datos.

Para hacer el registro en forma correcta es necesario se tome en cuenta lo siguiente:

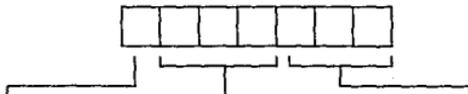
- Todo material requiere de una clave para ser registrado dentro de la base de datos, ésta se encuentra formada por siete localidades que son:

La primera localidad corresponde a la letra que distingue al módulo y en este caso es "M".

Las siguientes tres localidades es para las iniciales asignadas al tipo de material que se va a registrar. Para tener un mejor control sobre éstas, existe al final del manual un catálogo de cuentas como referencia, usted deberá localizar las iniciales que corresponden y en caso de no aparecer tendrá registrar las nuevas iniciales.

Las últimas tres localidades son un número consecutivo de los elementos que se van registrando.

Clave:



Inicial del módulo Tipo de material Número consecutivo

- Es indispensable conocer el nombre del material, la unidad de medida que se utiliza en el mercado y el precio de lista.

Si la información se encuentra correcta y se desea seguir capturando se presiona la tecla "F5" y nos coloca nuevamente en el campo "CLAVE".

En caso de que los datos que se hayan tecleado no son los correctos y se desea eliminar esa información que aún esta presente en la pantalla sólo será necesario cancelar la operación con la tecla "F6", la cual anula esa información dada y continua recibiendo altas de materiales.

La pantalla que se utiliza para dar de alta a cualquier material es la siguiente:

CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATE001	PETROLED AFANO	LT	0.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CREST BLANCO	KG	0.82
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	AGUA (ADQUIRIDA EN PIPA)	M3	29.00
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE006	HILO PLASTICO	M	0.03
MATE007	REKOR CR (ESMALTE ALKIDALICO)	LT	15.27
MATE008	LOSETA COL. LINEAL 10 X 10 X 1.5 CM	M2	20.47

(F5)Altas (F6)Bajas (Enter)Modificar (F8)Localizar (F9)Reporte
 (Esc)Regresar/Cancelar

Si se llegara a capturar algún material con una clave que ya existe, el sistema envía un mensaje de error y no dará paso a registrar esos datos.

CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005			0.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CREST BLANCO	KG	0.82
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	AGUA (ADQUIRIDA EN PIPA)	M3	29.00
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE006	H		0.03
MATE007	Error, Clave duplicada... ((Enter PARA CONTINUAR))		15.27
MATE008	L		20.47

(F5)Altas (F6)Bajas (Enter)Modificar (F8)Localizar (F9)Reporte
 (Esc)Regresar/Cancelar

BAJA DE MATERIALES

Este módulo funciona con solo localizar el material a dar de baja y presionando la tecla "F6".

Si el material existe, muestra en pantalla los datos correspondientes y realiza la baja.

Si en algún momento se dudara sobre los materiales registrados en la base de datos, existe un módulo de localización o se puede realizar la impresión de los mismos.

CATALOGO DE MATERIALES			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATE001	PETROLED AFAND	LT	0.50
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CREST BLANCO	KG	0.82
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	AGUA (ADQUIRIDA EN PIPA)	M3	29.00
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE006	HILO PLASTICO	M	0.03
MATE007	REKOR CR (ESMALTE ALKIDALICO)	LT	15.27
MATE008	LOSETA COL. LINEAL 10 X 10 X 1.5 CM	M2	20.47
MATE010	CEMENTO BLANCO CRUZ AZUL	TON	560.00

(F5)Altas (F6)Bajas [Enter]Modificar (F8)Localizar (F9)Reporte [Esc]Regresar/Cancelar
--

MODIFICACION DE MATERIALES

Para poder realizar cualquier cambio en algún material, primeramente se debe localizar el material correspondiente en pantalla y a continuación presionar la tecla "ENTER", esto permitirá hacer todos los cambios necesarios en la posición correspondiente.

Si en algún momento se duda sobre los materiales ya registrados en la base de datos, existe un módulo de localización o se puede realizar la impresión de los mismos.

MODULO DE LOCALIZACION

El módulo de localización es el que se encarga de reportar la información de los materiales que se tiene registrada, este módulo se presenta a todo el tamaño de la pantalla pudiendo observar claramente los cuatro campos que son clave, descripción, unidad y precio.

Se tienen dos formas de localizar datos estas son:

- Localización por clave.
- Localización completa.

Si se presiona la tecla "F8" se observará en la parte superior de la pantalla la petición de: "clave a localizar" donde al dar la clave, si ésta existe, se localizará el cursor en ese componente. De lo contrario si se desea recorrer toda la base de datos, sólo es necesario usar las teclas "PgUp" y "PgDn".

CATALOGO DE MATERIALES			
Clave a localizar:			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATE001	PETROLEO AFANO	LT	0.60
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CREST BLANCO	KG	0.82
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	AGUA (ADQUIRIDA EN PIPA)	M3	29.00
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE006	HILO PLASTICO	M	0.03
MATE007	REKOR CR (ESMALTE ALKIDALICO)	LT	15.27
MATE008	LOSETA COL. LINEAL 10 X 10 X 1.5 CM	M2	20.47
MATE010	CEMENTO BLANCO CRUZ AZUL	TON	660.00

[F5]Altas [F6]Bajas [Enter]Modificar [F8]Localizar [F9]Reporte
[Esc]Regresar/Cancelar

REPORTE DE MATERIALES

Esta es otra de las opciones que se pueden encontrar en el catálogo de materiales y se pueden imprimir todos los materiales contenidos en la base de datos sin importar la clave asignada.

10/08/93

COPRA S.A. DE C.V.

HOJA: 1

CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO N\$
MATE001	PETROLEO AFANO	LT	0.60
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CALHIDRA	TON	290.00
MATE002	CREST BLANCO	KG	0.82
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE003	AGUA (ADQUIRIDA EN PIPA)	M3	29.00
MATE004	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE005	DUELA 3/4" X 4" X 8"	PT	4.40
MATE006	HILO PLASTICO	M	0.03
MATE007	REKOR CR (ESMALTE ALKIDALICO)	LT	15.27
MATE008	LOSETA COL. LINEAL 10 X 10 X 1.5 CM	M2	20.47
MATE010	CEMENTO BLANCO CRUZ AZUL	TON	660.00
MATE011	AGUA ADQUIRIDA EN PIPA	M3	29.00
MATE012	CRETS BLANCO	KG	0.82
MATE013	CEMENTO GRIS CRUZ AZUL	TON	440.00
MATE014	ARENA GRUESA	M3	75.00
MATE015	GRAVA DE 20 MM.	M3	75.00
MATE016	VARILLA G 42 1/2"	TON	1,414.04
MATE017	LOSETA COL. LINEA 10X10X1.5 CM	M2	20.47
MATE018	CLSET PARA RECAMARA PREFABRICADO	PZA	1,300.00
MATE019	DESPENSA PARA COCINA DE 3X2.4	PZA	1,200.00
MATE020	CHAPA YALE LOTUS 22-A405	PZA	112.25
MATE021	CHAPA LOTUS P/R LATON AB5PD	PZA	168.68
MATE022	SELLADOR ICI VINILICO	LT	8.10
MATE023	VINIMEX 700 CR (VINIL ACRILICA)	LT	13.70
MATE024	ESMALTE DOMESTICO C/R (COMEX)	LT	10.80
MATE025	AGUARRAS SINTETICO	LT	2.95
MATE026	CRISTAL FLOJADO 6 MM 1.8X2.5 M.	M2	60.00
MATE027	TOPE PARA PUERTA CROMADO	PZA	7.00

MANO DE OBRA

El menú de mano de obra es el módulo en el cual se desea manejar y controlar todas y cada una de las actividades de mano de obra a utilizar dentro de la obra. Este módulo tiene una relación directa con precios unitarios.

El catálogo de mano de obra está constituido a su vez por cuatro submódulos los cuales son:

[F5] Altas.
[F6] Bajas.
[ENTER] Modificar.
[F8] Localizar.
[F9] Reporte.

Éstos se encuentran dentro de un menú y para poder acceder a alguno de ellos es indispensable hacerlo con las teclas de función correspondiente. Como se puede notar las teclas tratan de tener una numeración continua para facilitar su localización.

La pantalla de mano de obra es la siguiente:

CATALOGO DE MANO DE OBRA			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO

[F5]Altas [F6]Bajas [Enter]Modificar [F8]Localizar [F9]Reporte
[Esc]Regresar/Cancelar

ALTA DE MANO DE OBRA

En este módulo es donde se va a registrar la mano de obra, no es necesario que desde la primera vez que se tenga acceso a esta área se registren sin excepción todos los conceptos, ya que en cualquier momento se podrá seguir alimentando la base de datos.

Para hacer el registro en forma correcta es necesario se tome en cuenta lo siguiente:

- Todo mano de obra requiere de una clave para ser registrada dentro de la base de datos, ésta se encuentra formada por siete localidades que son:

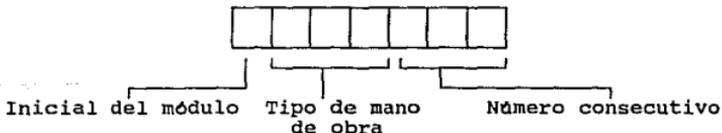
La primera localidad corresponde a la letra que distingue al módulo y en este caso es "O".

Las siguientes tres localidades es para las iniciales asignadas al tipo de mano de obra que se va a registrar.

Para tener un mejor control sobre éstas, existe al final del manual un catálogo de cuentas como referencia, usted deberá localizar las iniciales que corresponden y en caso de no aparecer tendrá registrar las nuevas iniciales.

Las últimas tres localidades son un número consecutivo de los elementos que se van registrando.

Clave:



- Es indispensable conocer el costo y descripción de la mano de obra, normalmente la unidad que se maneja es la jornada, por lo cual se utilizan las iniciales JOR.

Si la información se encuentra correcta y se desea seguir capturando se presiona la tecla "F5" y nos coloca nuevamente en el campo "CLAVE".

En caso de que los datos que se hayan teclado no son los correctos y se desea eliminar esa información que aún esta presente en la pantalla sólo será necesario cancelar la operación con la tecla "F6", la cual anula esa información dada.

La pantalla que se utiliza para dar de alta a cualquier tipo de mano de obra es la siguiente:

CATALOGO DE MANO DE OBRA			
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO
MOBR001	1 PEON + 1/10 CABO DE OFICIO	JOR	57.86
MOBR002	1 OFICIAL ALBAÑIL + 1 PEON + 1/10 CABO	JOR	125.62
MOBR003	1 OFC. EBANISTA + 1 AYUD. + 2/10 CABO	JOR	143.05
MOBR004	1 OFC. VIDRIERO + 1 AYUD. + 1/10 CABO	JOR	136.34
MOBR005	1 OFC. PINTOR + 1 AYUD. + 1/10 CABO.	JOR	131.42

(F5)Altas (F6)Bajas (Enter)Modificar (F8)Localizar (F9)Reporte
(Esc)Regresar/Cancelar

Si se llegara a capturar con una clave que ya existe, el sistema envía un mensaje de error y no dará paso a registrar esos datos.

BAJA DE MANO DE OBRA

Este módulo funciona con solo localizar la mano de obra a dar de baja y presionando la tecla "F6".

Si ya existe, muestra en pantalla los datos correspondientes y realiza la baja.

Si en algún momento se duda sobre la mano de obra registrada en la base de datos, existe un módulo de localización o se puede realizar la impresión de la misma.

MODIFICACION DE MANO DE OBRA

Para poder realizar cualquier cambio en la mano de obra, primeramente se debe localizar en pantalla y a continuación presionar la tecla "ENTER", esto permitirá hacer todos los cambios necesarios en la posición correspondiente.

Si en algún momento se duda sobre la mano de obra ya registrada en la base de datos, existe un módulo de localización o se puede realizar la impresión de la misma.

MODULO DE LOCALIZACION

El módulo de localización es el que se encarga de reportar la información de la mano de obra que se tiene registrada, este módulo se presenta a todo el tamaño de la pantalla pudiendo observar claramente los cuatro campos que son clave, descripción, unidad y salario.

Se tienen dos formas de localizar datos estas son:

- Localización por clave.
- Localización completa.

Si se presiona la tecla "F8" se observará en la parte superior de la pantalla la petición de: "clave a localizar" donde al dar la clave, si ésta existe, se localizara el cursor en ese componente. De lo contrario si se desea recorrer toda la base de datos, sólo es necesario usar las teclas "PgUp" y "PgDn".

REPORTE DE MANO DE OBRA

Esta es otra de las opciones que se pueden encontrar en el catálogo de materiales y se pueden imprimir todos los materiales contenidos en la base de datos sin importar la clave asignada.

10/12/93

COPRA S.P. DE C.V.

HOJA: 1

CATALOGO DE MANO DE OBRA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO N°
MOBRO01	1 PEON + 1/10 CABO DE OFICIO	JOR	57.86
MOBRO02	1 OFICIAL ALBAÑIL + 1 PEON + 1/10 CABO	JOR	125.62
MOBRO03	1 OFC. EBANISTA + 1 AYUD. + 2/10 CABO	JOR	143.05
MOBRO04	1 OFC. VIDRIERO + 1 AYUD. + 1/10 CABO	JOR	136.34
MOBRO05	1 OFC. PINTOR + 1 AYUD. + 1/10 CABO.	JOR	131.42

MAQUINARIA Y EQUIPO

El menú de maquinaria y equipo es otro de los módulos del sistema, tiene como finalidad registrar todas las características que se presentan en la adquisición, uso y desempeño de cualquier máquina o equipo que se utilice en la obra.

Este módulo cuenta con cuatro opciones que son:

- Altas.
- Bajas.
- Cambios.
- Consultas.

Cada opción sigue el mismo principio de Materiales y Mano de obra, en el cual para poder activar a éstas, es necesario hacerlo con las teclas de función facilitando al usuario su rápida localización.

Si lo que se desea es regresar es necesario utilizar ESC la cual da el retorno.

Menú de maquinaria y equipo:

MENU DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
Presione la tecla marcada de la opción elegida	
F5	Altas
F6	Bajas
F7	Cambios
F8	Consultas
F9 Imprimir	ESC Retornar

MODULO DE ALTAS DE MAQ. Y EQUIPO

Los datos que se requieren para dar de alta un equipo o maquinaria, están divididos en cuatro grandes grupos que son:

- Datos generales.
- Cargos fijos.
- Consumos.
- Operación.

En cada uno de estos grupos es necesario utilizar algunos factores que no precisamente da el fabricante, pero que existen en tablas bien definidas, estas tablas se encuentran en un anexo al final del manual de usuario.

En la pantalla de altas es necesario además de lo anterior mencionado, asignar una clave la cual es de siete campos formada como sigue:

- El primer dato es el asignado a maquinaria y equipo que en este caso es "E".
- Los siguientes tres lugares pertenecen al tipo de maquinaria que se trate.
- Los últimos tres lugares son para un número consecutivo que representa los registros hechos.

Es conveniente también se de una breve descripción del equipo que se está analizando.

Si se desea continuar con la alta a maquinaria y equipo, despues de haber dado la clave y la descripción, se requiere dar "ENTER", de lo contrario si lo que se desea es anular la información se debe usar la tecla de "ESC" que retornar al anterior menú.

Pantalla de altas de maquinaria y equipo donde se pide unicamente la clave y descripción:

ALTA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

CLAVE	UNIDAD
DESCRIPCION	

La pantalla donde se dan los datos generales del equipo y donde se calculan los cargos fijos, consumos y gastos de operación, requiere de información que existe en tablas y se pueden consultar en el anexo del manual.

Después de dar toda la información, el sistema hace los cálculos necesarios para reportar el costo directo hora-máquina (HMD). Este resultado se presenta en una nueva pantalla en donde se tiene la posibilidad de regresar al menú, cancelar la operación o continuar.

Nota:

Los módulos de bajas, cambios y consultas tienen un funcionamiento similar a materiales y mano de obra.

**CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA EL MANEJO ADECUADO DEL
CATALOGO GENERAL.**

1.- Para elegir cualquiera de las opciones dentro de los menús es necesario que la tecla de función sea presionada una sola vez y esperar a que la nueva actividad se vea en pantalla.

2.- El usuario tiene libertad de elegir la clave a usar en los módulos de materiales, mano de obra o maquinaria y equipo, así como para el módulo de precios unitarios, pero se anexa al final del manual de usuario una lista de propuestas para realizar esta clave.

3.- Es de gran importancia que en las opciones de bajas cambios y consultas, la clave a utilizar sea tecleada exactamente igual como fue capturada.

4.- Si se lleva un orden sobre las claves de materiales, estos podrán ser impresos en grupos o familias.

5.- Es conveniente tener respaldada la información que se utiliza en el sistema por si en algún momento se llegará a perder la original.

6.- Todos los reportes del sistema fueron desarrollados para ser impresos en papel tamaño carta, considerando que las impresoras que mas se utilizan son de esta medida.

7.- Es importante que antes de enviar cualquier reporte a imprimir, se surta de suficiente papel a la impresora ya que el sistema envía la información a las hojas en forma consecutiva y numerada.

8.- La salida de cualquiera de los módulos utilizados en el catálogo general se realiza con la tecla "ESC" para su facilidad.

9.- El catálogo general deberá guardar la información más aproximada a la real ya que es la base para realizar el presupuesto.

CATALOGO DE OBRAS

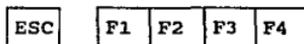
El catálogo de obras está dividido en cuatro módulos que son:

- Presupuesto.
- Ruta crítica.
- Almacen.
- Estimación y control de obra.

los cuales tienen como fin formar las bases de datos referentes al módulo que le corresponda.

Para poder acceder a alguno de los módulos se hace con las teclas llamadas de función que se encuentran en la parte superior del teclado, esto se ha hecho así para facilitar al usuario la localización de las mismas.

En caso de querer regresar al menú principal se utiliza la tecla "Esc" que también se encuentra cerca de el área de teclas de función.



Pantalla del catálogo de obras:

O B R A S				
Presione la tecla marcada de la opción elegida				
<table border="1"><tr><td>F1 Presupuesto</td></tr><tr><td>F2 Ruta crítica</td></tr><tr><td>F3 Almacen</td></tr><tr><td>F4 Estimación y Control de Obra</td></tr></table>	F1 Presupuesto	F2 Ruta crítica	F3 Almacen	F4 Estimación y Control de Obra
F1 Presupuesto				
F2 Ruta crítica				
F3 Almacen				
F4 Estimación y Control de Obra				
ESC Retornar				

PRESUPUESTO

En este módulo es donde se realizan todos los presupuestos de obra que se requieran, las diferentes funciones que aquí existen son:

F5 Altas F6 Bajas F7 Cambios F8 Buscar
F9 Reportes (P)artidas pr(E)supuesto

CooraSis Esc=Cancelar/Regresar

P E S U P U E S T O S	
CLAVE	N O M B R E
PRE01	CASA HABITACION
[F5]Altas [F9]Reporte	[F6]Bajas [P]artidas
[F7]Cambios	[F8]Buscar pr[E]supuesto

ALTAS DE UN NUEVO PRESUPUESTO

Para crear un nuevo presupuesto es necesario presionar la tecla F5 la cual presenta la siguiente pantalla de captura que principalmente se enfoca a los datos de la nueva obra a presupuestar, en alguna de las líneas que reciben información no son únicamente el tamaño que se muestra, por el contrario, puede recibir más información.

Paso 1:

CopraSis Esc=Cancelar/Regresar

PESUPUESTOS

CLAVE NOMBRE

A L T A S

CLAVE DEL PROSUPUESTO :	FECHA:07/28/93
NOMBRE :	
(FS) NOMBRE DEL PROPIETARIO:	scap
DOMICILIO :	
OBSERVACION No.1 :	
OBSERVACION No.2 :	

No es necesario que el usuario de todos los datos que ahí se piden pues estos datos tan solo serán importantes en el momento de imprimir el presupuesto ya que será el encabezado de cada hoja.

La forma de dar cada uno de los datos es posicionándose en la línea correcta y dar la información adecuada; todos los campos desde la clave, son libres para el usuario, esto quiere decir que no existe ninguna normatividad para la información.

Paso 2:

CopraSis Esc=Cancelar/Regresar

PESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE
[ALTAS]	
CLAVE DEL PRESUPUESTO : P0001	FECHA: 07/28/93
NOMBRE	: URBANIZACION POZA RICA
(F5) NOMBRE DEL PROPIETARIO: EDO. POZA RICA, VER.	scar
DOMICILIO	: TENIXTEPEC
OBSERVACION No.1	: CONVOCATORIA HACPR-003-93
OBSERVACION No.2	:

El siguiente paso es registrar las partidas a utilizar en cualquier momento las cuales no son necesarias crear todas desde el principio ya que se podrá ir haciendo mientras avanza el presupuesto. La tecla a utilizar es "P".

Paso 3:

CopraSis Esc=Cancelar/Regresar

PESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE	
PRE01	CASA HABITACION	
(F5)Altas	(F6)Bas	(Enter)Modificar
CLAVE DESCRIPCION		
1	PRELIMINARES	
2	ESTRUCTURA	
3	RECURSIVIMIENTOS Y ACABADOS	
4	INSTALACIONES	
5	CANCELERIA	

Ya que se han creado los datos y las partidas del presupuesto a realizar, el siguiente paso es utilizar del menú la letra "E" que permitirá mostrar la pantalla donde se van a dar de alta cada uno de los elementos que integrarán el presupuesto.

El 4to. paso es utilizar la tecla de función "F5" la cual permitirá mostrar la siguiente pantalla que es precisamente la que se utiliza para llenar cada uno de los campos del presupuesto.

Paso 4:

CobraSis Esc=Cancelar/Regresar

PRESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE
PRE01	CASA HABITACION
ALTA S	
CLAVE PRESUPUESTO :	IMPORTE:
CLAVE PARTIDA :	
[F5] CLAVE PRECIO UNITARIO :	scar
UNIDAD :	
CL CANTIDAD :	0.0000
PRE P R E C I O :	0.00
<<Enter>> CAPTURA DE CLAVES	
PRE01 6	PRE005 PZA 0.5000 1421.01
PRE01 7	PRE006 PZA 5.0000 127.27

Debido a que las tres primeras claves que solicita el sistema, puede presentarse que no se recuerdan, solo se requiere pulsar un enter y aparece una pantalla de ayuda con las claves de esa opción, facilitando el trabajo, pues con solo seleccionar alguna de estas y volver a pulsar enter, el sistema tomará de forma inmediata el dato. Una de estas pantallas se muestra a continuación y es la referente a clave de la partida.

CoproSis Esc=Cancelar/Regresar

PESUPUESTOS

I	PARTIDA UNICA	
(FS)	CLAVE PRECIO UNITARIO :	
	UNIDAD :	
CL	CANTIDAD : 0.0000	Escar
	PRECIO : 0.00	
	<<Enter>> CAPTURA DE CLAVES	

Al finalizar de dar todos los datos se considera que ese concepto es valido y será guardado en la base de datos de presupuesto.

De lo contrario envía un mensaje de error por encontrar ese concepto dentro del presupuesto como repetido.

CopraSis Esc=Cancelar/Regresar

PESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE
P0001	URBANIZACION POZA RICA

ALTA S		
CLAVE PRESUPUESTO	: P0001 IMPORTE:	15.15
CLAVE PARTIDA	: 1	
(F5) CLAVE PRECIO UNITARIO	: PU00001	scar
UNIDAD	: ML	

= ERROR, LA CLAVE DEL PRESUPUESTO YA EXISTE PARA CONTINUAR OPRINA <<ENTER>> =

<<Enter>> CAPTURA DE CLAVES

LOCALIZAR, BAJAS Y CAMBIOS DEL PRESUPUESTO

En el caso de bajas y cambios, se tiene una pantalla como la que se muestra a continuación que sirve para localizar la clave del presupuesto, clave de la partida, clave del precio unitario y poder realizar cualquiera de las dos alternativas.

PESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE				
PO001	URBANIZACION POZA RICA				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LOCALIZAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLAVE PRESUPUESTO</td> </tr> <tr> <td>CLAVE PRELIMINAR</td> </tr> <tr> <td>CLAVE PRECIO UNITARIO</td> </tr> </tbody> </table>		LOCALIZAR	CLAVE PRESUPUESTO	CLAVE PRELIMINAR	CLAVE PRECIO UNITARIO
LOCALIZAR					
CLAVE PRESUPUESTO					
CLAVE PRELIMINAR					
CLAVE PRECIO UNITARIO					
(F5)	Buscar				
CLAVE	PARTIDA	P.U.	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO

REPORTES DEL PRESUPUESTO

Si por el contrario lo que se desea es mandar a imprimir todo el contenido de un presupuesto solo es necesario localizarse en el presupuesto a imprimir y teclear "F9" y aparecerán las siguientes alternativas:

PESUPUESTOS

CLAVE	NOMBRE					
PRE01	CASA HABITACION					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Reportes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) PRESUPUESTO</td> </tr> <tr> <td>2) ANALISIS DE P.U.</td> </tr> <tr> <td>3) INSUMOS</td> </tr> <tr> <td>4) TODOS</td> </tr> </tbody> </table>		Reportes	1) PRESUPUESTO	2) ANALISIS DE P.U.	3) INSUMOS	4) TODOS
Reportes						
1) PRESUPUESTO						
2) ANALISIS DE P.U.						
3) INSUMOS						
4) TODOS						
(F5)Altas	(F8)Buscar					
(F9)Re	pr[E]s.puesto					

RUTA CRITICA

Para poder utilizar el módulo de ruta crítica es necesario que se tomen en consideración los siguientes puntos:

- Dibujar un diagrama de flechas incorporando cada una de las actividades señaladas en el presupuesto además de aquellas actividades que no se consideraron previamente.
- Asignar la duración en aquellas actividades que no se hubieran considerado en el presupuesto.
- Tomar como inicio de todas las actividades el nodo 1 para que el trabajo sea ordenado, además cada uno de los nodos siguientes deberán ser un número consecutivo con un incremento de uno y no se podrá repetir esa numeración en ningún nodo del sistema de ruta crítica.
- Las actividades que sirven como puente entre dos líneas distintas del proyecto, son conocidas como mudas y se les asigna una duración cero.

Este módulo del sistema tiene como finalidad:

- a) Determinar la duración del proyecto.
- b) Definir que actividades establecen y controlan el tiempo de duración del proyecto (Ruta crítica).
- c) Qué libertades existen en la ejecución de las actividades que no controlan el tiempo de duración del proyecto.
- d) Qué actividades pueden realizarse en forma simultanea.

Ya que se tienen todos los datos de diagramación se requiere proporcionar la siguiente información al sistema:

- Clave del presupuesto a analizar.

Este dato permite saber sobre que obra se van a realizar todos los cálculos.

A continuación los datos a proporcionar son los siguientes:

- Actividad.

Esta clave proporciona más adelante la duración de la actividad, para que eso suceda se debe dar la misma clave que se utilizó como concepto dentro del presupuesto, en caso de no utilizar ninguna clave de las que se usaron en el presupuesto, se aconseja utilizar AEXT001 con una numeración continua, esta clave pretende mencionar que es una actividad externa.

- Nodo inicio (I).

Se debe registrar el número de nodo de donde parte la actividad.

- Nodo final (J).

Se debe registrar el número de nodo a donde llega la actividad.

- Duración.

Sólo se proporciona cuando la actividad no exista dentro del presupuesto o cuando se desea cambiar la duración, de cualquier otra forma la proporcionará el sistema.

Para que los datos sean procesados se aconseja haber terminado de capturar toda la información de nodos y duración de cada una de las actividades.

El módulo de ruta crítica nos presenta dos pantallas, una de ellas es para dar toda la información antes mencionada y la otra es para ver el diagrama de barras.

El diagrama de barras muestra de forma gráfica la duración de las actividades que forman la ruta crítica, así como las demás actividades que intervienen en la duración de la obra y sus respectivas holguras si es que existen.

La escala de tiempo más adecuada se puede considerar como los días de trabajo efectivo.

El diagrama de barras permite determinar la distribución temporal de los recursos necesarios para la realización del proyecto.

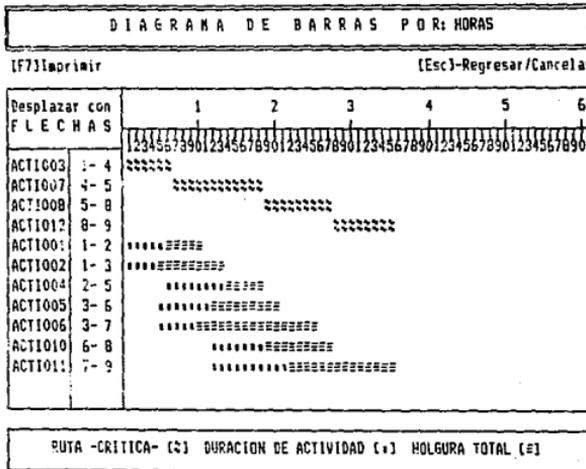
Las pantalla donde se proporcionan los datos y la pantalla del diagrama de barras se muestra a continuación:

ruta critica

CLAVE ACTIVIDAD	NODO I	NODO J	DURACION	INICIO PROXIMO	TERMINACION PROXIMA	INICIO LEJANO
ACT1001	1	2	5.000	0.00	5.00	5.00
ACT1002	1	3	4.000	0.00	9.00	4.00
ACT1003	1	4	6.000	0.00	0.00	5.00
ACT1004	2	5	8.000	5.00	10.00	13.00
ACT1005	3	6	7.000	4.00	13.00	11.00
ACT1006	3	7	5.000	4.50	20.00	9.00
ACT1007	4	5	12.000	6.00	6.00	13.00
ACT1008	5	8	9.000	18.00	18.00	27.00
ACT1009	6	7	0.000	11.00	25.00	11.00
ACT1010	6	8	7.000	11.00	20.00	18.00
ACT1011	7	9	10.000	11.50	25.00	21.00
ACT1012	8	9	8.000	27.00	27.00	35.00

[F5]Altas [F6]Bajas [F7]Imprimir [F8]Localizar [F9]Calculo
 [F10] Grafica Ruta [Enter]Modificar [Esc]Regresar/Cancelar

Pantalla de datos.

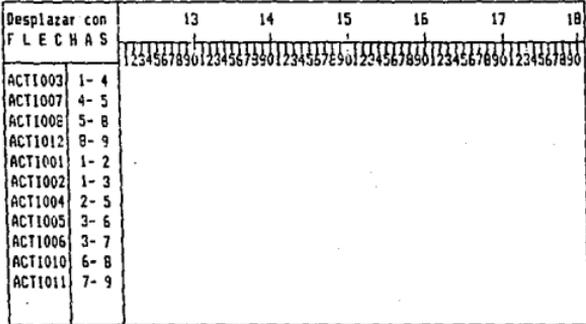


Pantalla de diagrama.

DIAGRAMA DE BARRAS POR HORAS

:F7]leprair

[Esc]-Regresar/Cancelar



RUTA -CRITICA- [2] DURACION DE ACTIVIDAD [0] HOLGURA TOTAL [0]

IMPRESION:

Se puede llegar a imprimir dos tipos de reportes, uno con los datos utilizados y el otro con el diagrama de barras como se observa a continuación.

09/20/93

COBRA, S.A.

HOJA No.

-TABLA DE DATOS DE LA RUTA CRITICA-

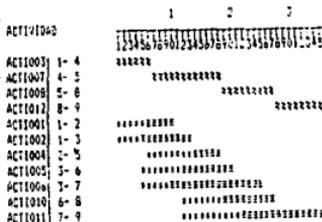
ACTIVIDAD	NODO I	NODO J	DURACION	EMPEZADO PRUEBO	EMPEZADO LEJANO	TERMINACION PRUEBO	TERMINACION LEJANO	RESERVA TOTAL	HOLGURA LIBRE	ACTIVIDAD COMPLETA
ACT1001	1	2	5.000	0.00	5.00	5.00	10.00	5.00	0.00	PREO1
ACT1002	1	3	4.000	0.00	4.00	4.00	12.00	8.00	0.00	PREO1
ACT1003	1	4	6.000	0.00	6.00	6.00	6.00	0.00	0.00	PREO1
ACT1004	2	5	8.000	5.00	13.00	13.00	18.00	5.00	5.00	PREO1
ACT1005	3	6	7.000	4.00	11.00	11.00	20.00	9.00	6.00	PREO1
ACT1006	3	7	5.000	4.00	20.00	9.00	25.00	16.00	2.00	PREO1
ACT1007	4	5	12.000	6.00	6.00	18.00	18.00	0.00	0.00	PREO1
ACT1008	4	3	4.000	18.00	18.00	22.00	22.00	0.00	0.00	PREO1
ACT1009	6	7	6.000	11.00	25.00	11.00	25.00	14.00	0.00	PREO1
ACT1010	2	5	7.000	11.00	18.00	8.00	27.00	8.00	4.00	PREO1
ACT1011	7	9	10.000	11.00	25.00	21.00	35.00	14.00	14.00	PREO1
ACT1012	8	7	8.000	22.00	27.00	25.00	25.00	0.00	0.00	PREO1

09/20/93

COBRA, S.A.

HOJA No.

**-GRAFICA DE RUTA CRITICA Y HOLGURAS-
HORAS**



RUTA CRITICA: 1-3 DURACION DE ACTIVIDAD: 11 HOURS RESERVA TOTAL: 14

ALMACEN

El módulo de almacén se utiliza para conocer el total de material que se requiere en la obra presupuestada y descontar de éste los materiales que se van adquiriendo a lo largo de un tiempo.

La forma de usar el módulo es decir la clave de la obra a utilizar y el material que se va a descontar.

Se puede conocer la información de esta base de datos como sigue:

Los reportes de almacén se consideran de dos tipos, uno que servirá para adquirir el material necesario en una determinada fecha y el otro servirá para reportar lo existente o lo que se va descontando en alguna fecha.

Estos reportes son los siguientes:

REPORTE DE NECESIDADES DE ALMACEN

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.
UBICACION DEL ALMACEN.

FECHA:

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE PEDIDO	ENTREGAS				
				S	L	M	M	J

OBSERVACIONES:

** RESPONSABLE **

Nota: Las entregas y la fecha de pedido son sólo espacios en los cuales el usuario de este reporte deberá llenar a mano.

REPORTE GLOBAL DE ALMACEN

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.
UBICACION DEL ALMACEN.

FECHA:

DIVISION.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-------------	----------	--------	--------------------	---------

TOTAL POR DIVISION

** RESPONSABLE **

ESTIMACION Y CONTROL DE OBRA

Las estimaciones se realizan después de revisar los controles de obra, ya que estos muestran el avance que se ha tenido en la obra.

ESTIMACIONES.

Una estimación siempre sirve para conocer tres puntos importantes al ejecutar una obra y estos son:

- Estimado.
- Acumulado.
- Por estimar.

Estos tres puntos son: lo que se planeo desde el principio que se pretende realizar, lo que se ha realizado hasta la fecha y lo que falta por realizar.

Normalmente una estimación se realiza para cobrar al cliente el avance de la obra que se ha tenido, por esta razón es importante que se haga lo más real posible.

La estimación se realiza de acuerdo a lo establecido en el contrato realizado, esta puede haberse estipulado con periodos iguales como por ejemplo mensual, trimestral, etc.

CONTROL DE OBRA.

El control a llevar en una obra se puede hacer por dos medios, uno es realizando una calendarización que permita tener en forma teórica el tiempo y actividad que se debe ir realizando y el otro es llevando un análisis comparativo que muestre la posible diferencia entre lo planeado y lo ejecutado, para conocer más de cada uno de estos modelos se tiene lo siguiente:

ANALISIS COMPARATIVOS.

Es necesario para tener un buen conocimiento de la situación de la obra, hacer un análisis entre lo planteado y lo ejecutado en la realidad, esto nos lleva a saber con exactitud si es necesario poner más atención en algunas de las partes que integran el plan de construcción.

Para poder verificar esta situación es importante hacer un reporte en el cual se pueda expresar lo siguiente:

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

REPORTE DE OBRA

ACTIVIDAD	VOLUMEN DE OBRA	DURACION	REND. PROM.	VOLUMEN EJECUTADO A LA FECHA	
VOLUMEN FALTANTE	DIAS TRANSC.	DIAS DISP.	REND. OBSERV.	REND. NEC.	RECURSOS

Para poder obtener parte de la información que este reporte nos refleja, es también indispensable realizar el siguiente reporte:

ANEXO DE REPORTE DE OBRA

PARTIDA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	REND./JOR	DURACION
-------	----------	--------	----------	-----------	----------

Nota: en donde el rendimiento entre jornada esta dado en porcentaje y la duración en tiempo.

CALENDARIZACION.

El factor tiempo es muy importante sobre todo cuando se ha fijado de antemano un programa de trabajo. Existe un procedimiento por medio del cual se puede controlar o delinear el curso de una construcción. Este procedimiento se puede realizar con una gráfica que trabaja sobre un sistema de coordenadas cartesianas, las cantidades de obra y los tiempos en que se realizan dichas cantidades.

La forma más factible de presentar este reporte es tener primeramente una columna correspondiente al concepto y un conjunto de columnas para las semanas de trabajo considerando internamente cada una de ellas de cinco días.

Si se presentara que cierta actividad no requiere de la semana completa esta podrá tomarse por la mitad de su representación gráfica.

DESCRIPCION DE LA OBRA
Y CONSTRUCTORA.

CALENDARIO DE TRABAJO

CONCEPTO	SEMANAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Nota: Los tiempos que se manejen en cada concepto deberán estar marcados dentro de este reporte através de un símbolo cuando se trate del tiempo fijo, en el caso de que la actividad tenga holgura, esta se representará con un diferente símbolo para poder notar la diferencia.

**CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA EL MANEJO ADECUADO
DEL CATALOGO DE OBRAS.**

1.- Para elegir cualquiera de las opciones dentro de los menús es necesario que la tecla de función sea presionada una sola vez y esperar a que la nueva actividad se vea en pantalla.

2.- El usuario tiene libertad de elegir la clave a usar en el módulo de presupuesto que tendrá que usarse nuevamente en ruta crítica, estimación, control de obra y control de almacén.

3.- Es de gran importancia que en las opciones de bajas cambios y consultas, del módulo de presupuesto se encuentre posicionada la barra sobre el elemento que va a sufrir alguna de estas alteraciones.

4.- Es conveniente tener respaldada la información que se utiliza en el sistema por si en algún momento se llegará a perder la original.

5.- Todos los reportes del sistema fueron desarrollados para ser impresos en papel tamaño carta, considerando que las impresoras que mas se utilizan son de esta medida.

6.- Es importante que antes de enviar cualquier reporte a imprimir, se surta de suficiente papel a la impresora ya que las hojas las envía en forma consecutiva y numerada.

7.- La salida de cualquiera de los módulos utilizados en el catálogo general se realiza con la tecla "ESC" para su facilidad.

ANEXO No. 1

TABLAS A UTILIZAR EN MAQUINARIA Y EQUIPO.

COEFICIENTES DE MANTENIMIENTO

Q = 1.0 100 %	<p>APISONADORA AUTOMOVIL BANDA COLOCADORA BARREDORA MECANICA BOJUA DE AGUA BOMBA DE CONCRETO BOMBA DE MORTERO CALDERA COMBI COMPRESORA CRIBA</p>	<p>EQUIPO DE INYECCION EQUIPO DE BUCEO ESPARCIDOR ESTABILIZADORA FINISHER GRUA SINEUMATICOS GRUA 3/0RUGAS MALACATE PERFORADORA PLANTA DE LUZ PLUMA</p>	<p>PLANTA TRITURADORA PLANTA DE CONCRETO ASFALTICO REVOLVEDORA SAND BLAST SILO DE 90 TON SILO DE 50 TON SOLDADORA TANQUE ALMACEN VIBRADOR NEUMATICO VIBRADOR ELECTRICO VOQUE WAGON DRILL</p>
Q = 0.9 90 %	<p>ALMEJA QUIADA AUTO TANQUE CEMENTO AUTOBUS P/ PERSONAL CAJA DE VOLTEO CAMION ENGRASE CAMION REVOLVEDOR</p>	<p>CAMA BAJA CAMION C/ GRUA CAMION DE REDILAS CAMION DE VOLTEO CAMION ROQUERO COMPRESOR XA-120</p>	<p>PETROLIZADORA PICK - UP 1 - 1 / 2 TON PIPA TANQUE 40 M3 TRACK - DRILL</p>
Q = 0.8 80 %	<p>APLANADORA DE TRES RODILLOS COMPACTADOR AUTOPROPULSADO COMPACTADOR VIBRATORIO DRAGA MOTOCONFORMADORA</p>		<p>MOTOCREPA PLANTA CONCRETO PLATAFORMA 30 TON RETROEXCAVADORA TRACTOR C / RIPPER TRAXCAVO</p>
Q = 0.75 70 %	CAMION DE REDILAS MEDIANO		
Q = 0.70 70 %	RETROEXCAVADORA 655		
Q = 0.50 50 %	<p>HERRAMIENTA ELECTRICA DE MANO HERRAMIENTA NEUMATICA</p>		

VIDA ECONOMICA DE LOS EQUIPOS DE CONSTRUCCION.

MAQUINA	SHCP	ASOC. DE PALAS Y DRAGAS	LIBRO AMARILLO	SAMI	FEURFOY	C N I C	SAHOP
CAMIONES DE 5 TONS. MOTOR DE GASOLINA	5 AÑOS	—	5 AÑOS 7040 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	8000 HRS
CARGADOR FRONTAL SOBRE DRUGAS, DE MAS DE 83 HP	5 AÑOS	—	5 AÑOS 5280 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 7000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	10000 HRS
COMPACTADORES VIBRATORIOS AUTOPROPULSADOS	5 AÑOS	—	4 AÑOS 5632 HRS	—	—	4 AÑOS 6400 HRS	10000 HRS
COMPRESORES PORTATILES 210 - 1200 P C M	5 AÑOS	—	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	5 AÑOS 6000 HRS	8600 HRS
DRAGAS 2-3 YDS	5 AÑOS	16 AÑOS 28 000 HRS	6 25 AÑOS 770 HRS	5 AÑOS 16000 HRS	5 AÑOS 9408 HRS	6 25 AÑOS 8750 HRS	13400 HRS
MOTOCOMFORMADORAS	5 AÑOS	—	5 AÑOS 7400 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 8000 HRS	10000 HRS
MOTOCREPAS	5 AÑOS	—	5 AÑOS 7040 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 8000 HRS	12000 HRS
TRACTOR SOBRE DRUGAS	5 AÑOS	—	5 AÑOS 6160 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 10000 HRS	5 AÑOS 7000 HRS	12000 HRS

FACTORES DE CONSERVACION DE LAS LLANTAS DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION Y VIDA ECONOMICA DE LAS MISMAS

CONDICION	1	2	3	4	5	6-7	8	FACTOR	
								TOTAL	ECONOMICA
CAMIONES DE CARRETERA	1.0	0.90	0.80	0.70	1.0	0.70	1.0	69.20	2463.71
CAMIONES PESADOS DE TERRACERIAS	1.0	1.00	0.80	0.70	1.0	0.70	1.0	48.14	2706
ESCREPAS Y MOTOCREPAS	1.0	1.0	0.80	0.70	1.0	0.70	1.0	51.0	2450
MOTO CONFORMADORAS	1.0	1.0	0.60	0.70	1.0	0.60	1.0	31.30	250
PALAS CARGADORAS	1.0	1.0	0.80	0.70	1.0	0.60	1.0	61.30	2060
TRACTORES	1.0	1.0	0.80	0.70	1.0	0.70	0.9	36.288	1815
APISONADORAS	1.0	1.0	0.80	1.0	1.0	0.80	1.0	66.0	3400
	1.0	1.0	0.80	1.0	1.0	0.80	1.0	61.0	060

FACTORES PARA DETERMINAR LA VIDA
ECONOMICA DE LAS LLANTAS

CONDICIONES	FACTOR
1. DE MANTENIMIENTO :	
EXCELENTES -----	1.00
MEDIAS -----	0.90
DEFICIENTES -----	0.70
2. VELOCIDAD DE TRANSITO (Maxima)	
14 km POR HORA -----	1.00
32 km POR HORA -----	0.80
48 km POR HORA -----	0.60
3. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO	
TIERRA SUAVE SIN ROCA -----	1.00
TIERRA SUAVE INCLUYENDO ROCA -----	0.90
CAMINOS BIEN CONSERVADOS CON SUPERFICIE DE GRAVA COMPACTADA -----	0.70
CAMINOS MAL CONSERVADOS CON SUPERFICIE DE GRAVA COMPACTADA -----	0.70
4. POSICION DE LAS LLANTAS :	
EN LOS EJES TRASEROS -----	1.00
EN LOS EJES DELANTEROS -----	0.90
EN EL EJE DE TRACCION -----	
VEHICULOS DE DESCARGA TRASERA -----	0.80
VEHICULOS DE DESCARGA DE FONDO -----	0.70
MOTOCICLPAS Y SIMILARES -----	0.60
5. CARGAS DE OPERACION	
DENTRO DEL LIMITE ESPECIFICADO POR LOS FABRICANTES -----	1.00
CON 20 % DE SOBRECARGA -----	0.80
CON 40 % DE SOBRECARGA -----	0.50
6. DENSIDAD Y GRADO DE CURVAS EN EL CAMINO	
% EXISTEN -----	1.00
CONDICIONES MEDIAS -----	0.90
CONDICIONES SEVERAS -----	0.80
7. PENDIENTES DE LOS CAMINOS (APLICABLES A LAS LLANTAS DEL EJE TRACTOR)	
4 NIVEL -----	1.00
5 % COMO MAXIMO -----	0.90
10 % COMO MAXIMO -----	0.80
15 % COMO MAXIMO -----	0.70
8. OTRAS CONDICIONES DIVERSAS :	
INEXISTENTES -----	1.00
MEDIAS -----	0.90
ADVERSA -----	0.80

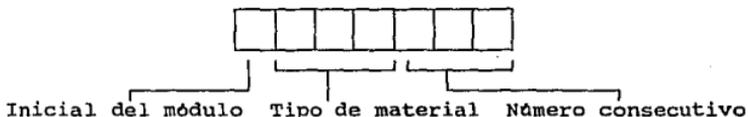
ANEXO No. 2

CATALOGO DE CUENTAS

Materiales.

La forma adecuada de realizar la clave de materiales es la siguiente:

Clave:



10. Inicial de módulo, registrar la letra M de materiales.
20. Tipo de material, registrar la abreviatura más cercana al tipo de material a usar.
30. Número consecutivo, es la numeración continua dentro de su tipo de material.

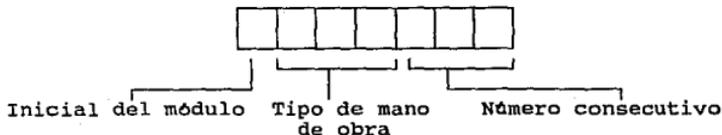
Las abreviaturas aconsejadas son las siguientes:

TUB - tubería.	REC - recubrimientos.
CON - conexiones.	PIN - pinturas.
PAS - pastas.	JAR - jardinería.
INS - instalaciones.	CAN - cancelería.
AGR - agregados.	CER - cerrajería.
ACE - aceros.	y herrajes.
VID - vidriería.	PIS - pisos.
SAN - sanitaria y eq.	

Mano de obra.

La forma adecuada de realizar la clave de mano de obra es la siguiente:

Clave:



10. Inicial de módulo, registrar la letra O de mano de obra.
20. Tipo de mano de obra, registrar la abreviatura más cercana al tipo de material a usar.
30. Número consecutivo, es la numeración continua dentro de su tipo de mano de obra.

Las abreviaturas aconsejadas son las siguientes:

PEO	-	peón.	ALB	-	albañil.
AYU	-	ayudante.	HER	-	herrero.
PIN	-	pintor			etc...

APENDICE

MANUAL DE MANTENIMIENTO

M A N T E N I M I E N T O

El mantenimiento que se requiere en cualquier sistema después de haberse creado, se puede definir en cuatro actividades:

Act. 1

El proceso de diagnóstico y corrección de uno o más errores se llama "mantenimiento correctivo".

Act. 2

La causa de un elemento cambiante con el que interacciona el software provoca que exista un "mantenimiento adaptativo".

Act. 3

Cuando un software ha sido de gran aceptación y se han recibido por parte de los usuarios algunas recomendaciones para realizar mejoras en el sistema se tiene un "mantenimiento perfectivo".

Act. 4

Existe un "mantenimiento preventivo" que se basa en realizar una mejora a futuros mantenimientos o para proporcionar una mejor base para futuras mejoras.

El mantenimiento más adecuado es el que se estructura y se basa en:

- Evaluar la documentación del diseño.
- Determinar las importantes características estructurales de rendimiento y de interfaz de software.
- Estudiar las correcciones o modificaciones requeridas y trazar un plan de actuación.
- Modificar el diseño y revisarlo.
- Desarrollar un nuevo código fuente, realizar nuevamente pruebas e implantar nuevamente el software.

Para poder identificar cada uno de los módulos que forman el sistema, empezaremos por mostrar la división que existe:



Estas dos partes son las principales, existiendo cuatro subdivisiones en cada una de ellas, a pesar de que en el diagrama puede observar que los módulos son independientes, más adelante podremos observar que existe una relación entre éstos, debido a que por ejemplo para elaborar el presupuesto que se encuentra en obras, se necesita de los precios unitarios que se encuentran en el catálogo general.

El catálogo general tendrá la siguiente subdivisión (Fig. 3).

- precios unitarios
- materiales
- mano de obra
- maquinaria y equipo.

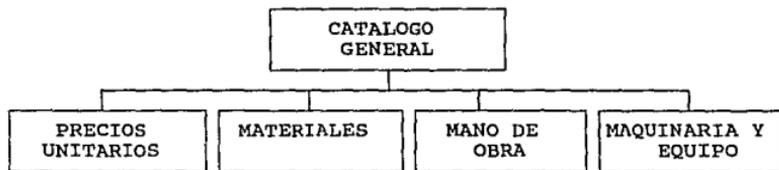


Fig. 1

Obras está compuesta de nueva obra u obra existente (Fig. 2) de donde parten:

- presupuesto
- ruta crítica.
- control de almacén.
- estimación y control de obra.

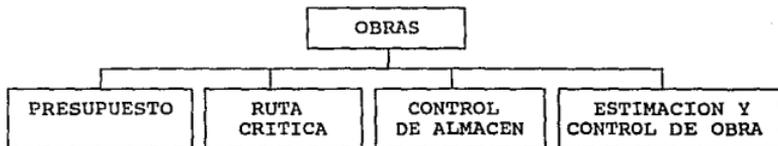
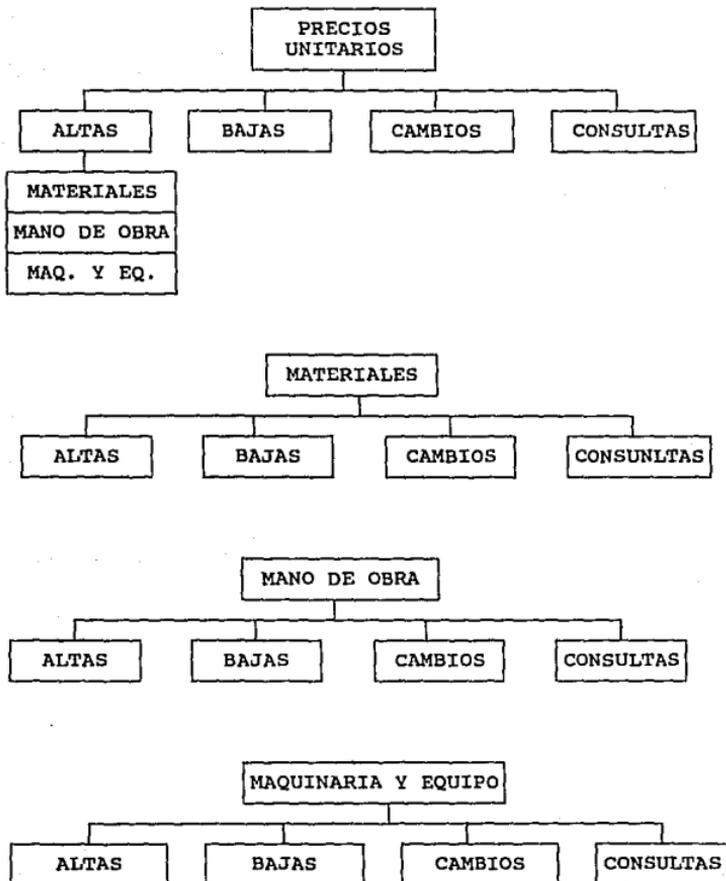
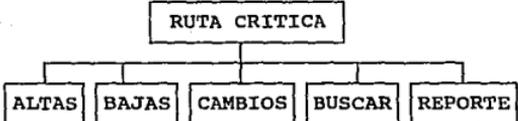
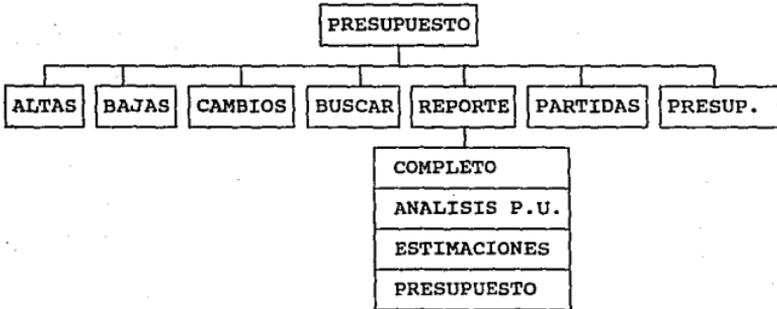


Fig. 2

La situación de cada uno de los submódulos es la siguiente:





Los archivos de bases de datos y campos utilizados son los siguientes:

MATERIAL.DBF

Esta base se utiliza para almacenar la información de materiales y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE	CHARACTER	7		Clave del material.
DESCRIBE	CHARACTER	45		Descripción del material.
UNIDAD	CHARACTER	3		Unidad de medida.
PRECIO	NUMERIC	10	2	Precio.

MANOBRA.DBF

Esta base se utiliza para almacenar la información de mano de obra y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE O	CHARACTER	7		Clave de mano de obra.
DESCRIBE_O	CHARACTER	30		Descripción de actividad.
UNIDAD_O	CHARACTER	3		Unidad de medida.
SALARIO	NUMERIC	10	2	Salario a percibir.

MAQUINA.DBF

En el caso de maquinaria y equipo también se creo un archivo para la base de datos el cual se llama MAQUINA.DBF y contiene los siguientes elementos:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVE MA	CHARACTER	7		Clave de la maquinaria:
DESCRIBE_MA	CHARACTER	30		Descripción de maq.
ADITAM	CHARACTER	30		Aditamento adicional.
PRECIO_ADI	NUMERIC	15		Precio del aditamento.
HORA_A	NUMERIC	4		Horas de trab. al año.
PRE_ADQ	NUMERIC	15		Precio de adquisición.
FECHA_COTI	DATE	15		Fecha de cotización.

VIDA	NUMERIC	2		Vida económica.
MOTOR	CHARACTER	1		Tipo de motor.
HP MOTOR	NUMERIC	3		H.P. del motor.
FAC MOTOR	NUMERIC	4	2	Factor de operación.
POT_OPER	NUMERIC	3		Potencia de operación.
FAC_MANT	NUMERIC	4	2	Factor de mantenimiento
V_RESCATE	NUMERIC	4	2	% Valor de rescate.
T_INTERES	NUMERIC	4	2	% Tasa de interés.
P_SEGURO	NUMERIC	4	2	% Prima de seguro(s).

UNITARIO.DBF

Esta base se utiliza para almacenar la información de los precios unitarios y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
UNICLAVE	CHARACTER	7		Clave del precio unitario
UNIDESCRI	CHARACTER	45		Descripción del P.U.
UNIUNIDAD	CHARACTER	3		Unidad de medida.
UNITOTAL	NUMERIC	10	2	Total.

UNITEMP.DBF

Esta base se utiliza en forma temporal para almacenar parte de la información de precios unitarios, además de calcular el costo total y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
TEMPUNIT	CHARACTER	7		Unitario temporal.
TEMPCLAVE	CHARACTER	7		Clave del P.U.
TEMPDESCRI	CHARACTER	45		Descripción del P.U.
TEMPUNIDAD	CHARACTER	3		Unidad de medida.
TEMPCOSTO	NUMERIC	10	2	Costo.
TEMPCANT	NUMERIC	9	4	Cantidad.

UDETALLE.DBF

Esta base se utiliza para detallar el precio unitario y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DECIMAL	CONTENIDO DEL CAMPO
UNICLAVE	CHARACTER	7		Clave del P.U.
UNICVECOM	CHARACTER	7		Clave componente.
UNIDESCRI	CHARACTER	45		Descripción del P.U.
UNIUNIDAD	CHARACTER	3		Unidad de medida.
UNICOSTO	NUMERIC	10	2	Costo.
UNICANT	NUMERIC	9	4	Cantidad.

ID PRESU.DBF

Esta base se utiliza para almacenar los datos que identifican el tipo de presupuesto de que se trata y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	CONTENIDO DEL CAMPO
ID_PRE_CVE	CHARACTER	5	Clave del presupuesto.
ID_PRE_NOM	CHARACTER	40	Nombre del presupuesto.
ID_PRE_PRO	CHARACTER	40	Propietario.
ID_PRE_DOM	CHARACTER	50	Domicilio.
ID_PRE_CA1	CHARACTER	40	Datos adicionales 1.
ID_PRE_CA2	CHARACTER	40	Datos adicionales 2.
ID_PRE_FEC	DATE	8	Fecha del presupuesto.

ID PREPA.DBF

La siguiente base se utiliza para los datos de las partidas del presupuesto y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	CONTENIDO DEL CAMPO
ID_PAR_CVE	CHARACTER	5	Número de partida.
ID_PAR_DES	CHARACTER	40	Descripción.

ID PREDE.DBF

La siguiente base se utiliza para almacenar el contenido del presupuesto y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DEC.	CONTENIDO DEL CAMPO
ID_DET_CPR	CHARACTER	5		Clave del presupuesto.
ID_DET_CPA	NUMERIC	5	0	Partida.
ID_DET_CPU	CHARACTER	7		Cve. precio unitario.
ID_DET_UNI	CHARACTER	4		Unidad P.U.
ID_DET_CAN	NUMERIC	8	4	Cantidad
ID_DET_PUN	NUMERIC	10	2	Precio unitario.

PRETEMP.DBF

La siguiente es una base de datos temporal del presupuesto y sus campos son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DEC.	CONTENIDO DEL CAMPO
PRETEMP CPR	CHARACTER	5		Clave del presupuesto.
PRETEMP CPA	NUMERIC	5	0	Partida.
PRETEMP CPU	CHARACTER	7		Cve. precio unitario.
PRETEMP COM	CHARACTER	7		Cve. componente.
PRETEMP DES	CHARACTER	45		Descripción.
PRETEMP UNI	CHARACTER	4		Unidad.
PRETEMP COS	NUMERIC	10	2	Costo.
PRETEMP CAN	NUMERIC	9	4	Cantidad

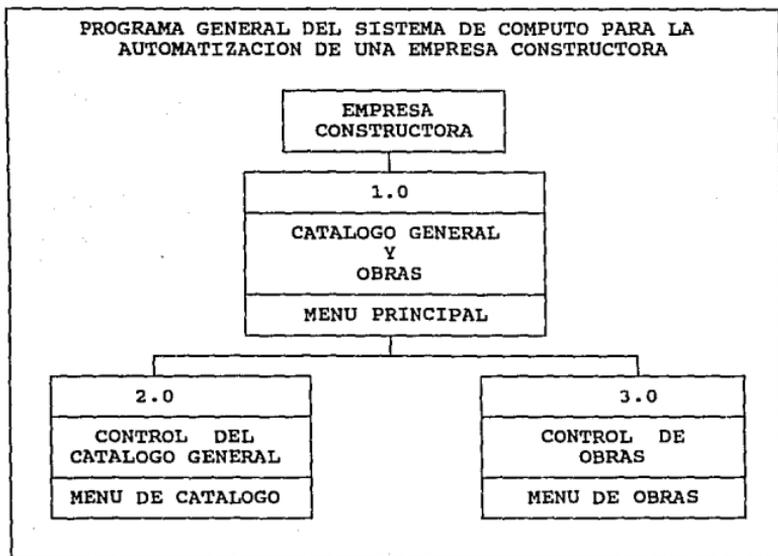
RUTA.DBF

La siguiente base se utiliza para la información de ruta crítica y sus campos son:

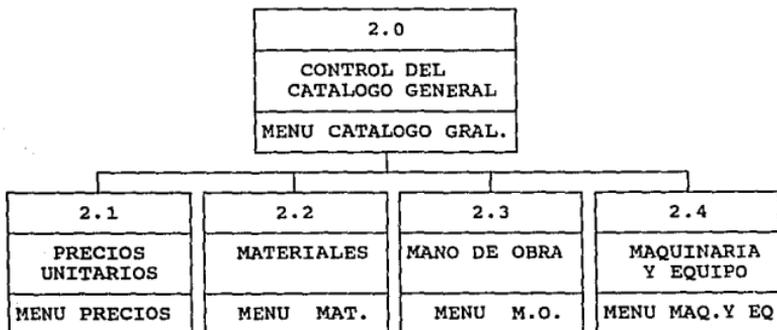
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHURA	DEC.	CONTENIDO DEL CAMPO
CLAVERUTA	CHARACTER	7		Cve. actividad.
I	NUMERIC	2	0	Nodo inicial.
J	NUMERIC	2	0	Nodo final.
DURACION	NUMERIC	6	3	Duración de la act.
IPROX	NUMERIC	5	2	Inicio próximo.
ILEJ	NUMERIC	5	2	Inicio lejano.
TPROX	NUMERIC	5	2	Terminación próxima.
TLEJ	NUMERIC	5	2	Terminación lejana.
HT	NUMERIC	5	2	Holgura total.
HL	NUMERIC	5	2	Holgura libre.

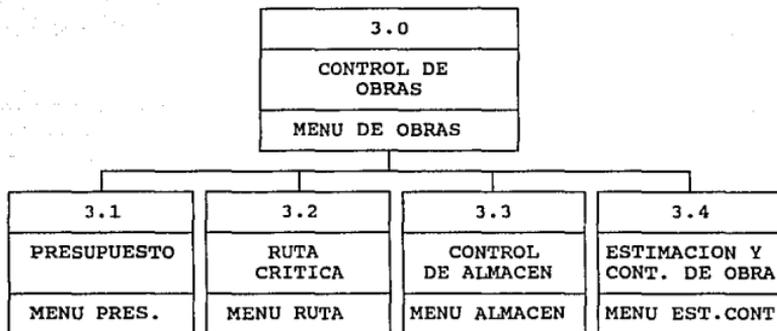
Módulos y secuencia:

La estructura general del sistema es la siguiente:

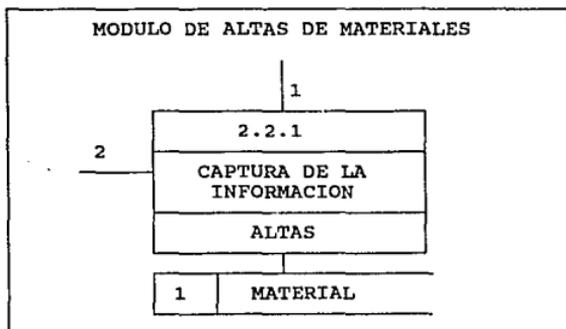


El módulo de control del catálogo general, está comprendido por los siguientes submódulos:

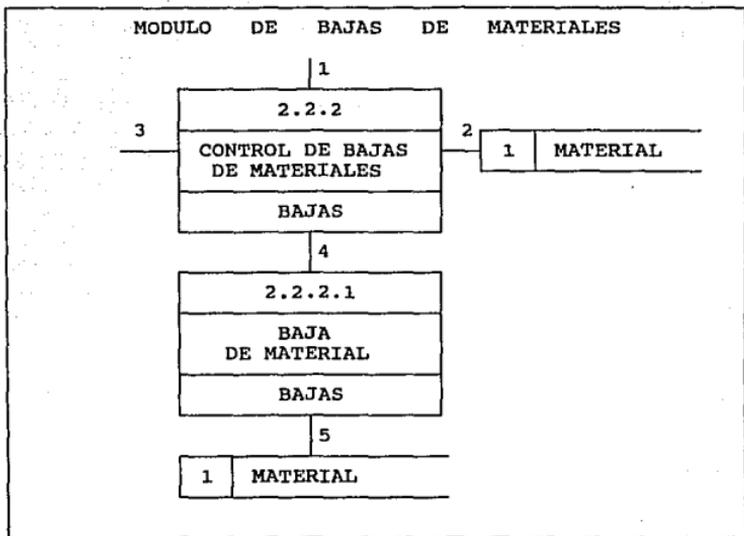




Los submódulos de las bases de datos de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo, son todos iguales por lo tanto sólo se ejemplifica uno de ellos.

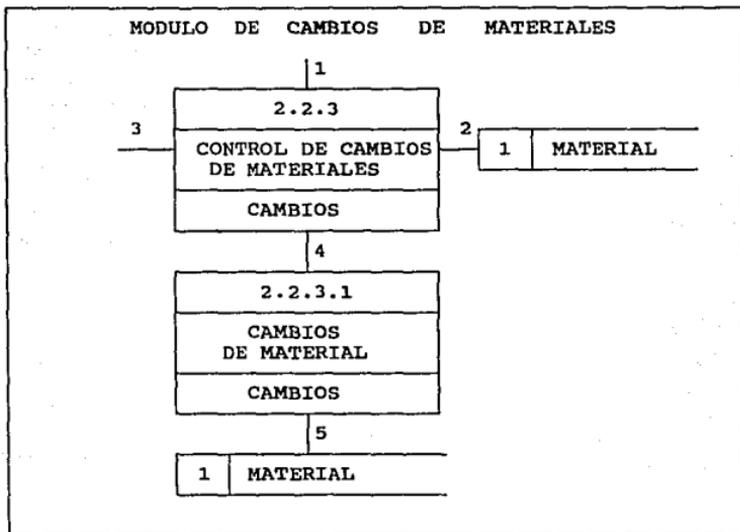


- 1.- Dsplega pantalla para acceder información.
- 2.- Captura:
 - clave.
 - descripción.
 - unidad.
 - precio.
- 3.- Actualiza la información.



- 1.- Recibe la clave del material.
- 2.- Despliega la información.
- 3.- Mensaje de clave no encontrada.
- 4.- Realiza la baja.
- 5.- Actualiza la información.

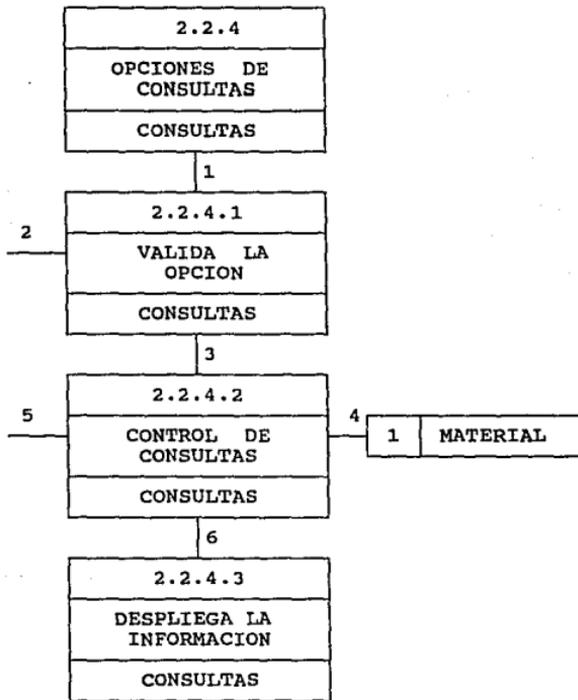
En este módulo se controla la baja de algún material, manejándolo a través de su clave, si lo localiza en la base de datos, lo despliega para su confirmación de baja y si no lo localiza, manda un mensaje de que no existe tal clave o material.



- 1.- Solicita la clave del material.
- 2.- Despliega la información.
- 3.- Mensaje de clave no encontrada.
- 4.- Realiza el cambio.
- 5.- Actualiza la información.

Aquí se permite al usuario pueda realizar algún cambio en la información de materiales, a través de la clave correspondiente, en el caso de no existir tal clave, se presentará un mensaje, como el de los módulos anteriores.

MODULO DE CONSULTA DE MATERIALES



- 1.- Opción deseada.
- 2.- Opción invalida.
- 3.- Opción valida.
 - 3a. Consulta por clave.
 - 3b. Consulta por material (nombre completo).
 - 3c. Consulta completa de toda la base de datos.
- 4.- Obtiene la información.
- 5.- Mensaje de material no encontrado por las opciones 3a. y 3b.
- 6.- Despliega la información.

En este módulo se puede llevar a cabo las consultas, por su clave, nombre completo del material o todos los materiales.

Los módulos de altas, bajas, cambios y consulta en mano de obra y maquinaria y equipo, llevan la misma secuencia que en materiales.

La pantalla de materiales en donde se encuentran las opciones de altas, bajas, cambios y consulta se decidió que trabajara a través de las teclas de función F5, F6, F7, y F8 respectivamente, debido a que este bloque de teclas se encuentran en una zona donde el usuario las localizará fácilmente, para los menús de mano de obra y el de materiales y equipo también se utilizarán las mismas teclas; la tecla de ESC podrá retornar al menú.

Nota: los diagramas faltantes y los programas se encuentran en un ejemplar adicional.