



001.64.  
A 65.9  
C.2

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica**



**"IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE  
COSTOS DE MANTENIMIENTO EN UNA  
INDUSTRIA AZUCARERA"**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO MECANICO**

Presentado por:

**RONNEY LARAGUNDI YEPEZ**



**GUAYAQUIL**

**ECUADOR**

**AÑO  
1994**

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. Ernesto Martínez L.,  
Director de esta Tesis de -  
Grado, por su ayuda y co-  
laboración para la realiza-  
ción de este trabajo.

*D E D I C A T O R I A*

*A MI MADRE*

*A MI ESPOSA*

*A MIS HIJOS*

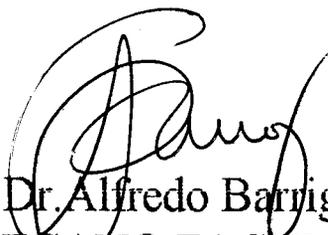
## DECLARACION EXPRESA

“ La responsabiidad por los hechos ,ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis , me corresponden exclusiva- mente ; y , el patrimonio intelectual de la misma , a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL - LITORAL “.

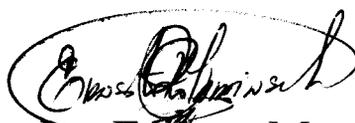
( Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL j

RONNEY ARAGUNDI YEPEZ

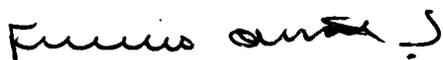
TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Alfredo Barriga R.  
DECANO FACULTAD



Ing. Ernesto Martínez  
DIRECTOR DE TESTS



Ing. Francisco Andrade  
TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Jorge Duque R.  
TRIBUNAL DE GRADO

## *RESUMEN*

### *IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COSTOS DE MANTENIMIENTO ES UNA INDUSTRIA AZUCARERA*

*La crisis de los precios internacionales del azúcar, motivó a la Industria dedicada a la producción de este bien de consumo, a hacer una revisión de sus políticas generales. Dentro de este objetivo, fue preocupación permanente del Ingenio San Carlos S. A., la actualización de los datos concernientes a los costos involucrados de la producción de azúcar de caña, y en la medida posible lo referente al mantenimiento y reparación de los equipos de Talleres y Fábrica.*

*En este orden de ideas, me asignaron la tarea de elaborar un sistema de costo de mantenimiento en la Industria, con el propósito de obtener los costos reales involucrados. En base a los 9 años de experiencia como Jefe del Centro de Computo desarrollé este programa que cumple el objetivo propuesto por la Gerencia.*

*El sistema se basa en recibir los datos provenientes de otras*

módulos como: repuestos de inventario. mano de obra de Talleres. combustibles. servicios de terceros y órdenes de trabajo por reparaciones de equipos. Recopila los costos de toda esta información y presenta consultas para que sean utilizadas en un análisis de costos, y sirvan en la determinación compra. reparacido de un equipo o la rentabilidad del mismo.

Un enorme beneficio obtuvo la Empresa al minimizar los gastos, ya que anteriormente se los hacia con 4 personas trabajando, durante 6 meses y ahora el computador lo hace con una persona en 24 horas.

Por último es importante resaltar la utilizacido de los mismos recursos en funcionamiento para que la implementación del sistema haya sido a un bajo costo de operación.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	
INDICE GENERAL .....	
INDICE DE TABLAS .....	

### CAPITULO I

	<i>Pág.</i>
<b>1.- DEFINICION DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la Organización	1
1.2 Información principal y sus limitaciones	11
1.3 Factores y causas que afectar a la organización e información	18
1.4 Necesidades del nuevo sistema	22

### CAPITULO II

<b>2.- ANALISIS DEL SISTEMA</b>	
2.1 Alternativas y selección	25
2.2 Razones técnicas, económicas y administrativas	29
2.3 Alcance, desarrollo y producción	33
2.4 Organización de Funciones	36
2.5 Equipo y Software	43

## CAPITULO III

	<i>Pág.</i>
<i>3.- DESARROLLO DEL SISTEMA</i>	
3.1 <i>Reorganización de la información</i>	45
3.2 <i>Diseño del Sistema</i>	51
3.3 <i>Cálculos y diseños de pantalla</i>	62
3.4 <i>Programación</i>	75

## CAPTULO IV

<i>4.- PLAN DE IMPLANTACION</i>	
4.1 <i>Costos de Fizaciónamiento</i>	76
4.2 <i>Cronograma</i>	79
4.3 <i>Implementación</i>	80
 <i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	 83

## *CAPITULO I*

### *DEFINICION DEL PROBLEMA*

### *DESCRIPCION DE LA ORGANIZACION*

*Con el objeto establecer los diferentes problemas, se describe la organización. En general, todos los departamentos, trabajan bajo las siguientes características:*

- 1) Muestran una acción mancomunada y permanente*
- 2) Forman parte integrante de un sistema mayor*
- 3) Tienen objetivos especializados y delimitados*
- 4) Dependen del intercambio con el sistema mayor*

*Se consideran divididos en dos grupos de control, administrativos y operacional. Veamos cada uno y como afecta a la organización.*

### *DEPARTAMENTO DE PERSONAL*

*Su función principal carece de una eficiente administración de nóminas y del personal. No presenta la información básica y legal para una nómina de pago, esto es por ejemplo: confección de la liquidación individual de pago, la nómina general de*

todo tipo de haberes y deducciones, etc. Además, para las Jefaturas de recursos, informes capaces de ayudar en la toma de decisiones sobre el rendimiento de cada empleado, obrero, ó sección, brindar registros estadísticos de ausentismo con sus respectivos motivos, llevar el historial de cada empleado, estimar las incidencias de aumento general de sueldos y salarios, y conocer la situación civil o social de cada empleado, etc.

#### **DEPARTAMENTO DE COMPRAS**

El Departamento de Compras está normalmente relacionado con la administración y control de los inventarios en general. Muchas de las funciones que tiene este departamento, dejan a la labor humana más que nada a la búsqueda y al logro de nuevas fuentes de compra en el mercado local o internacional. Nó se puede controlar las existencias actuales en unidades y valores; avisar sobre los niveles mínimos de cada artículo y emitir las respectivas órdenes de compra o importación; controlar los pedidos desde el momento en que comienza su trámite hasta la recepción física de las mercaderías, conocer sobre promedios de consumo o ventas de los artículos para estimar sus compras futuras, conocer los niveles medios de inventario y los lotes económicos de

*económicos de compra para evitar pérdidas de dinero inútiles etc.. En definitiva, se utiliza un gran número de personas solo para ejercer determinadas funciones. con los consecuentes problemas de errores humanos. atraso por falta de tiempo y en general todos los inconvenientes que a lo largo traen gastos inútiles de dinero y atraso en la planificación de la operación en general de una empresa.*

### **DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD**

*Este es el único departamento que más beneficio recibe de un computador, pues todo sistema de información analizado e implementado debe tener como mira hacia lo contable, que es en definitiva la rueda principal de la administración de cualquier empresa. Todos los sistemas que mencionamos anteriormente. tienen relación en lo que administración se refiere con Contabilidad. Y así, el tener sistemas mecanizados dirigidos a cubrir las necesidades de este departamento.*

*Es de suponer que debe brindar información para que los asientos contables y emisión de balances y estados financieros sean hechos en forma rápida, oportuna y exacta. De esta forma el computador con su sistema mecanizado de nómina y administración de personal debe brindar a Contabilidad los valores*

valores pagados por cada departamento o centro de costo. programado en forma automática, los asientos contables correspondientes a los devengos y descuentos correspondientes al rol. Determinar los asientos correspondientes a las provisiones (costos fijos) por determinadas cuentas de resultado y calcular los valores relacionados con costo por Departamento u obra.

#### DEPARTAMENTO DE CAJA

Al momento del desarrollo del programa me encontré, dirigido a la administración de la cartera y control de las cobranzas. En general, el sistema se presta para controlar en su banco de datos lo referente al historial crediticio de un cliente que tiene para la empresa. Sin embargo, no se conoce la deuda actual, la frecuencia con que se ha venido pagando y comprando a los proveedores. Además, ordenar al sistema de información de tal forma que, analice en forma automatizada el crédito de determinados proveedores. En lo que se refiere a las funciones de cobranzas, es factible proporcionar por ejemplo, listados relacionados con los anticipos que se hicieron por materiales no en stock, o para facilitar la acción de reparaciones. También es factible proyectar las compras urgentes, de tal forma que se puede obtener así con exactitud en

en presupuesto de caja chica, y que más tarde sea justificado al momento de liquidar la reparación.

## **DEPARTAMENTO DE ALMACENES**

Su función se dedica al control de la facturación pertinentes a las entregas de repuestos durante el día. En realidad, debe haber un sistema suficientemente capaz de poder dar determinadas estadísticas que pueda en un momento dado, ayudar a la planificación ó presupuesto de una reparación. Por ejemplo, la estadística de consumo clasificados por equipos, tipo de mecánica, tipos de repuestos, diferentes períodos de producción, por períodos de tiempos; el conocer a cada máquina especial a lo que se refiere a la frecuencia de daño y capacidad de trabajo, etc., son informaciones que coadyuvan a lograr buenas estrategias y políticas de acción en lo que a requisiciones se refiere.

La información que Almacenes tiene que dar, se reduce más que nada a los datos referentes a los pedidos de los Supervisores mecánicos, es decir por ejemplo, el número de la requisición o egreso, el nombre del mecánico, el que recibió el repuesto o combustible, los items o productos que

*están en las bodegas, los valores, el monto total etc.*

#### ***DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO***

*Si este sistema no está integrado al gran sistema. no hay como determinar las diferencias de los gastos incurridos en la reparación o mantenimiento conforme sea la necesidad. se hace por muestreos a niveles de equipos 0 con los items ma& costosos. Además, se debe conocer los valores y las horas producidas por cada máquina, estos rubros nos permitirán poder ajustar nuestro presupuesto y evaluar su rentabilidad, incluso verificar si el costo de operación o costo hora máquina es un factor recuperable.*

#### ***DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES***

*Dedicado a las reparaciones y construcciones de edificios. Sin embargo. necesita en ciertos momentos de equipos para sus trabajos diarios, esta sección recibe el servicio prestado por la maquinaria y el momento de reportar sus actividades no tienen como conocer los costos.*

## *DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA*

*La complejidad de la organización impide que se conozca su costo. A más de las labores agronómicas de cultivo, arado y riego, recibe servicios de construcciones de surcos, carreteras, canales etc, motivo por lo que recibe cargos por las labores hechas por la máquina.*

*Este departamento muchas veces realiza las operaciones con sus propios operadores y sólo solicita el servicio de reparación o lubricación. Si enfocamos el sistema con las áreas aplicadas, la ayuda que puede prestar es importante y dependerá de la calidad de la información para que la referencia lo identifique al momento de capturar los movimientos incurridos.*

## *DEPARTAMENTO DE CULTIVO*

*Para la programación del campo no tiene conocimiento real del costo. Este departamento solicita todos las bombas de riego, sean estas estacionaria o de aspersión. Sus propios trabajadores realizan en coordinación con agronomía y previo a un programa de cultivo a la colocación de las bombas mencionadas. Así mismo, la información de la solicitud, ubicación geográfica del campo que se está haciendo esta la-*

bor debe ser bien ingresadas, para que los costos afecten a las bombas utilizadas.

#### DEPARTAMENTO DE FABRICA

Carece del conocimiento del costo real de los inventarios o de una orden de trabajo. La planta se encuentra seccionada por: pesada, molienda, calderas, clarificación, evaporación, centrífuga, secadora, laboratorio, general. Este departamento mayormente recurre al taller metal-mecánico para sus reparaciones o fundiciones, pero también recibe servicio de contratistas.

#### DEPARTAMENTO METAL-MECANICO

El servicio que presta este departamento es relacionado con la construcción o maquinado de una pieza. Pero este departamento también realiza reparaciones a otras secciones. Esto nos hace ver la necesidad de identificar en cada orden de trabajo el equipo que le está prestando el servicio. Los problemas que posee son de distribución de los materiales sobrantes ó de reutilización, por lo que estos costos, deben también porratearse al momento de liquidar una orden.

## **DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE**

Carece de una herramienta para organizar las actividades. La función de este departamento es realizar la transportación de la caña carretones contruídos en su mayoría por la empresa, caña es traída desde el campo con equipos pesados, a una báscula para su pesaje. En esta labor también se emplean camiones, para transportación del personal que realizan labores de campo. Como se puede apreciar sus equipos reciben, el servicio de mantenimiento, pero mayormente envía información de rendimiento por hora, tonelaje o kilometraje de cada máquina que es factor importante del rendimiento.

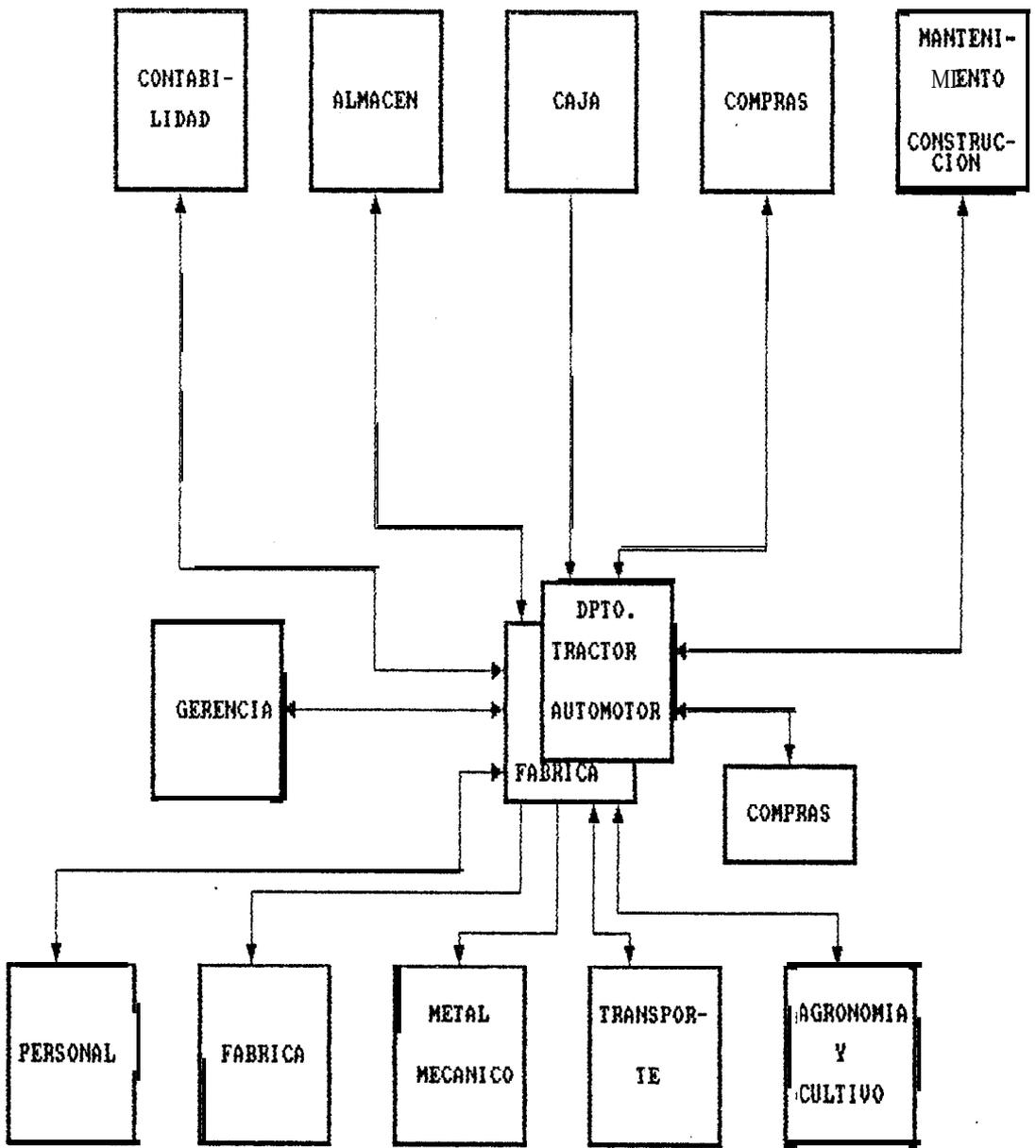
## **DEPARTAMENTO DE TRACTORES Y AUTOMOTORES**

No hay conocimiento de los costos efectivos y tiempos perdidos. La ayuda que presta este departamento en el mantenimiento es enorme, no sólo porque realiza una labor preventiva, sino porque custodia equipos y maquinaria en el momento que no se están utilizando. Se divide en secciones como: Tractores Cameco y llenadoras, liviano, pesado, bombas, eléctrica automotriz, soldaduras, laminación, vulcanización, combustible y varios servicios.

La función de departamento se lo difiere según sea el caso, cada supervisor de la sección recibe la orden y realiza la acción de reparar, o lubricar, se nota en una reparación los materiales son solicitados por la persona que está siendo responsable del mantenimiento y de las horas reportadas.

También, la organización depende no solo de los departamentos que hemos mencionados si no también, de secciones que realizan otras labores. El sistema necesita que la información sea de alta calidad y para esto debe presentar costos existentes, el estado de un pedido y la evaluación de la máquina. La información debe ser alimentada con todas las validaciones necesarias para que sea utilizada y los mecánicos verifiquen si la pieza debe ser reemplazada. Una función que también se considera es la reparación y lubricación de los equipos en el propio campo de acción.

A continuación, podemos observar el gráfico correspondiente a este tema, para así tener una idea de la interrelación que existe entre los sistemas de información entre administrativos y operacional de la empresa, con el departamento de Tractores y Automotores que requiere conocer los gastos o servicios de sus máquinas.



1.1 INTERRELACION DEPARTAMENTAL

## **INFORMACION PRINCIPAL Y SUS LIMITACIONES**

*La realización de las distintas labores de campo mediante la utilización de la maquinaria agrícola, ocasiona el hecho de incurrir en una diversidad de costos, además de los relacionados con la tenencia, que toda la Empresa Agroindustrial debe registrar, para tener la certeza de que las informaciones de costos de producción no presenten inexactitudes.*

*El presente capítulo recopila el cálculo de dichos costos para cada uno de los tipos de maquinaria agrícola, que existen en el Ingenio San Carlos, limitando el cierre o la registración de los sistemas en el momento oportuno.*

*Los costos fijos son mayormente fáciles de calcular porque su valor depende de valores fijos, no obstante los costos variables son un gran problema, su determinación se lo hacía también con variables estimadas.*

*Para llevar a cabo esta labor, se han actualizado los precios de compra de la maquinaria, bien sea por el modelo actual o por el equivalente, buscando valorizar estos activos depreciables a niveles de que permiten su reposición. Así mismo,*



mismo. se ha establecido que la vida útil de la maquinaria es de unos cinco (5) años. laborando dos mil (2.000) horas al año.

La información principal a ser considerada, se explica a continuación:

#### A. COSTOS FIJOS

Dependen de 2 valor inicial de la maquinaria y de su tiempo de duración independiente del uso, comprenden.

1.- **DEPRECIACION:** Se utiliza el cálculo de costo anual equivalente, también denominado depreciación económica, sistema remendado por el Comité de Costos de producción de caña y azúcar de caña. El método, además de tomar en cuenta la pérdida de valor del activo y el desgaste o consumo de capital (depreciación en línea recta?. incluye también la pérdida en que se incurre al no recibir las ganancias que hubieran podido generar en otras inversiones los dineros invertidos en el activo. Se calcula utilizando la fórmula:

$$\text{Dep. Económica} = \frac{(P - L) \times \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \times Li}{2.000 \text{ horas}}$$

- DONDE: P = Precio de la máquina
- L = Valor de salvamento  
(considerado en el 10% de P)
- i = Tasa de Interés de Oportunidad de la Empresa (se considera que dicha tasa es el 30%)
- n = Periodo de vida útil de la máquina (5 años).

De ésta forma llegamos entonces a determinar el costo por hora de la depreciación de la máquina.

2.- **INTERESES:** Para la adquisición de la maquinaria,

se recurre siempre, o regularmente, a la fuente de la financiación de un Banco local o del exterior. Dichos créditos cubren el 80% del valor total de la máquina, de

manera que los intereses se han calculado sobre éste valor. La tasa de interés de esta línea especial de crédito, la tasa efectiva será del 26.73%, equivalente al 2.23% mensual. El plazo para la cancelación del crédito es de cinco años (5); durante el primer año no se amortiza capital y en los otros cuatro (4) años siguientes dichas amortizaciones se hacen semestralmente. Conocidos estos datos, se puede proceder al cálculo de dichos intereses. Veamos, a manera de ejemplo, un caso para explicar el procedimiento a seguir:

Precio de Máquina	S/. 3.750.000,00
Monto del Crédito	3.000.000,00 (80% del precio)
Interés Mensual	2.23%
Cuota de amortización	375.000,00 (pagaderos semestralmente. El primer año no se amortiza capital).



**TABLA DE INTERES**

<b>TASA INTERESES</b>							
<b>SEMESTRES</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>N°</b>	<b>MESES</b>				<b>INTERESES</b>
1.-	S/.3.000.000 X	2.23	X	6	=	S/.	401.400,00
2.-	3.000.000 X	2.23	X	6	=		401.400,00
3.-	3.000.000 X	2.23	X	6	=		401.400,00
4.-	2.625.000 X	2.23	X	6	=		351.225,00
5.-	2.250.000 X	2.23	X	6	=		301.050,00
6.-	1.875.000 X	2.23	X	6	=		250.875,00
7.-	1.500.000 X	2.23	X	6	=		200.700,00
8.-	1.125.000 X	2.23	X	6	=		150.525,00
9.-	750.000 X	2.23	X	6	=		100.350,00
10.-	375.000 X	2.23	X	6	=		50.175,00
S/.2.609.100,00							

Para obtener el costo por hora/interés, dividimos la cifra de los cinco años de plazo para encontrar en un año. Como hemos establecido 2.000 horas de trabajo.

$$S/. 2.609.100,00 \div 5 = S/. 521.820,00 \text{ por año}$$

$$521.820,00 \div 2.000 \text{ horas} = 260,91 \text{ interés por hora.}$$

3.- **SEGURO:** De acuerdo con los manuales de seguros, a póliza de seguros tiene un valor del 3.5% sobre el valor de la compra de la máquina o sobre el valor asegurado; el valor así encontrado se divide por las 2.000 horas de trabajo el año para encontrar el costo-hora-tractor/seguro.

4.- **IMPUESTOS:** La maquinaria como todo activo paga impuesto. Estos se han considerado como el 1.5% del valor de La máquina, para un año.

Como en el caso anterior, el valor así encontrado, se divide por los 2.000 horas de trabajo al año, para encontrar el costo-hora-tractor/impuesto.

5.- **ALMACENAJE:** Este valor se calcula tomando el costo total de la ramada en donde se guardan las máquinas y se divide por el número de móviles de capacidad para el caso concreto del Ingenio San Carlos, se ha calculado que el valor de dicha ramada es de S/.12.000.000,00 con una capacidad de 100 móviles.

Este valor encontrado S/. 120.000,00 divide por las 2.000 horas de trabajo al año, lo que nos determina el costo hora-tractor/almacenaje, para cada uno de los equipos, luego de

dividirlo por los cinco años (5) de vida útil nos da' el costo-hora-tractor/almacenaje de S/.12,00.

### **COSTOS VARIABLES**

Se llaman así, ya que dependen de la cantidad de trabajo que desarrollan y del tiempo gastado en aquel. Comprenden los gastos de combustibles, lubricantes, operadores etc. Estos gastos solamente se cargan a la máquina, razón por la cual debería entrar un programa que permitiera determinar estos rubros. En el subcapítulo 3.3 se determina la forma como calcularlo realmente. Por último es importante hacer notar que si SC? desea conocer el costo real por horas de trabajo, necesita sumar los valores fijos y variables.

### *1.3 FACTORES Y CAUSAS QUE AFECTAN A LA ORGANIZACION Y LA INFORMACION*

*La organización se ve afectada por la falta de políticas y normas que exigen el cumplimiento de procedimiento, carencia que repercute en la información.*

*En general se considera a la organización como la base fundamental de la gerencia. El término, incluye la distribución de funciones pueden ser afectado por factores que inciden en la responsabilidad. Para lograr una organización eficiente, se debe considerar, los siguientes principios:*

- 1.- Se debe establecer una separación clara, para evitar el conflicto en el desempeño de las tareas, o bien, en la recepción de órdenes.*
- 2.- Cada gerencia debe tener una posición definida dentro de la organización, y sus actividades deben estar bien escrito.*
- 3.- Debe existir una diferencia bien definida entre la operación de "staff" de línea y control.*

- 4.- Debe definirse con claridad la autoridad de cada puesto.
- 5.- Para la dirección del personal debe aplicarse técnicas que estimulen los juicios personales y favoritimos.
- 6.- Debe prevalecer una línea de autoridad reconocida desde los puestos superiores de la organización hasta los inferiores, con una línea de responsabilidad é igualmente clara y definida.
- 7.-Se debet? establecer y definir el funcionamiento de un sistema de comunicación; debe ser corto pero capaz de lograr la comunicación rápida con cualquiera, dentro de la organización.

En general la organización debe estar integrado por personas calificadas y capaces de cumplir las políticas y procedimiento de la empresa.

Cuando la organización se ve afectada por el incumplimiento de estos principios repercuten en la información. Sir2 embargo en un diagrama de flujo se puede presentar en forma gráfica y cronológica toda la información, donde podemos resaltar el incumplimi en to de un procedimiento, o de una función. A

*continuación presentamos la programación de una actividad en un diagrama PERT en el taller. (ver fig 1.3)*

**CODIGO****ACTIVIDAD**

<i>A</i>	<i>Reclutar el personal</i>
<i>B</i>	<i>Verificar el daño</i>
<i>C</i>	<i>Reportar el trabajo</i>
<i>D</i>	<i>Proveerse de las herramientas del taller</i>
<i>E</i>	<i>Solicitar herramientas de otras bodegas.</i>
<i>F</i>	<i>Demostrar</i>
<i>G</i>	<i>Elaborar costos de materiales</i>
<i>H</i>	<i>Verificar stock de repuestos.</i>
<i>I</i>	<i>Elaborar pedido de repuestos</i>
<i>J</i>	<i>Recibir repuestus</i>
<i>K</i>	<i>Reemplazar</i>
<i>L</i>	<i>Reparar</i>
<i>M</i>	<i>Probar</i>
<i>N</i>	<i>Entregar repuestos dañados</i>

Diagrama pert del taller.

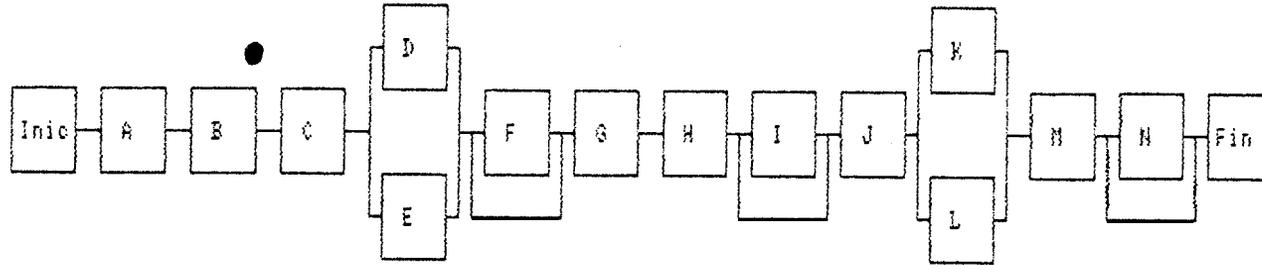


Fig. 1.3 Actividades normales del taller.

## *NECESIDADES DEL NUEVO SISTEMA*

*Basado en lo descrito en subcapítulo 1.3 la información necesita, contemplar muchos factores que pueden afectar al sistema. Algunos son bastantes predecibles, otros no lo son. No obstante, cualquier factor será clasificable en una de estas dos categorías:*

- 1) Factores que generaron demanda en meses anteriores y no son nuevos para el futuro. En este grupo se clasifican los costos fijos.*
- 2) Factores que aparecen por primera vez y que afectan demanda total (costos variables). en la empresa están las con trataciones colectiva, cambio de salario por el estado, inflación etc.*

*Lo interesante es tener elementos, para que el usuario esté dispuesto a identificar y cuantificar, el nivel de esatitud que pueda ser tolerado.*

*Para el área de producción y operación, tiene una importancia los detalles específicos. Las consul tas de (reporte- pantallas), de bienes y servicios que deben producirse en*

demandas de insumo específicos de tiempo de empleo de equipo demandas del personal y de repuestos utilizados.

También tiene importancia el tiempo de previsión o demora de aprovisionamiento. Si este lapso es breve, será posible reaccionar pronto ante cambios de mercado. Al contrario si el plazo es de seis meses, el planeamiento de reparación o producción tendrá que tener por lo menos ese lapso.

La retroalimentación es otra de las necesidades del sistema. de este modo el verdadero propósito es interrumpir el sistema informativo corriente, de manera de obtener datos actualizados de lo que está ocurriendo y usarlos para proyectar planes y formularlos.

En definitiva, el sistema debe contemplar las siguientes fuentes de variaciones.

1. - Las variaciones en la cantidad de personal.
- 2.- Las variaciones en la tasa de producción, incluido el número de horas trabajadas ( horas extras y tiempo ocioso).

- 3.- *Las variaciones del nivel de inventario, incluso la posibilidad de inventario negativo y costeados al método dispuesto.*
- 4.- *Uso variable de sub-contratos.*
- 5.- *Flexibilidad de emigración de los datos y modificación de los programas.*
- 6.- *Seguridad en el manejo de la información.*

*De este modo nos comprensa el representar con bastante exactitud La información, pero no deja del todo lo deseable de tener un sistema perfecto, como sabemos el resultado puede ser óptimo y representar la necesidad actual.*

## CAPITULO I I

### ANALISIS DEL SISTEMA

### ALTERNATIVAS DE SELEGGIUN

No siempre la solución a los problemas de información es la automatización, puede haber casos, en que el sistema mecánico es el más conveniente y de menor costo. sin embargo. el volumen de datos. el número de transacciones y el tiempo previsto. hacen escoger como una alternativa la automatización. Basado en esta selección enumeramos algunos procesos de sistematización y describiremos su mecanismo, para seleccionarlos nos ajustamos a la política de la Empresa.

Sistema Centralizado

sistema Distribuido

Sistema Cliente - Servidor

**SISTEMA CENTRALIZADO.** - Este sistema se inicio con el invento de las computadoras, se basa en una captura de datos en el propio departamento de computación; grandes volúmenes de datos se cuadraba y se digitaba, para luego proceder a procesarlos.  
(VER FIGURA # 2.1-A)

*El proceso consiste en:*

- A.- Recibir información con una faja sumatoria hecha por el departamento que manipula la información.*
- B.- Grabar y cuadrar la información en el centro de Cómputo.*
- C.- Procesar la información.*
- D.- En caso de error regresar la información al usuario.*
- E.- En el caso de estar correcta, es devuelta con los resultados a los usuarios.*

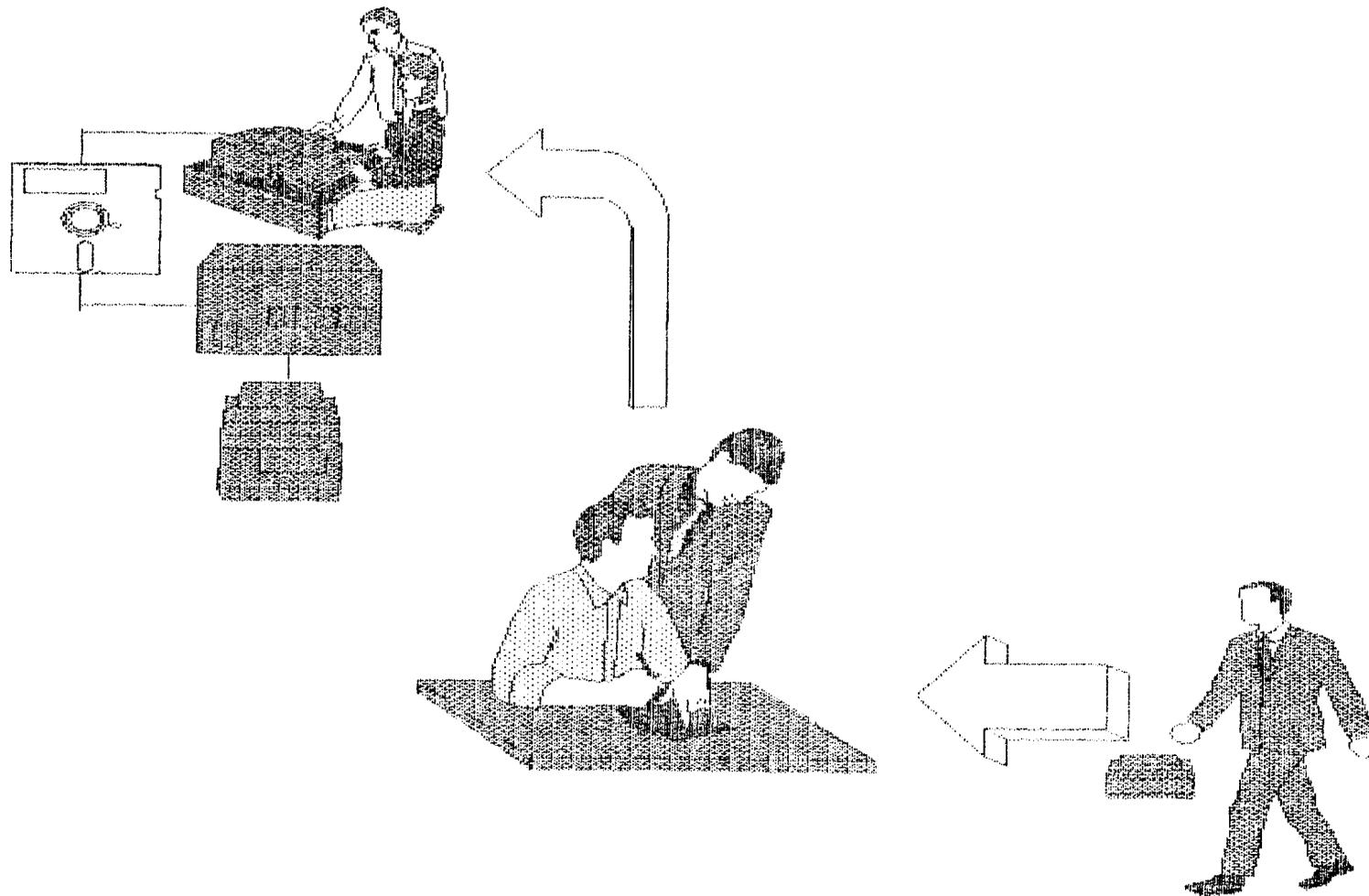


Fig.2.1 A SISTEMA-CENTRALIZADO

*SISTEMA DISTRIBUIDO.- Es basado en una de distribución de la responsabilidad, trae como consecuencia una baja de los costos del departamento de computación y el número de funciones.*

*Se reparte la captura de datos a los departamentos usuarios. Esto surgió con la aparición de terminales de pantalla. El proceso consiste, en que ahora el departamento de computación solo se entera en el momento de hacer un cierre, los datos son cuadrados y digitados por el usuario y el centro de cómputo los consolida. Producto de esto resultan los informes que son entregados a los usuarios.*

*( VER FIGURA 2.1.B)*

# COMPUTACION

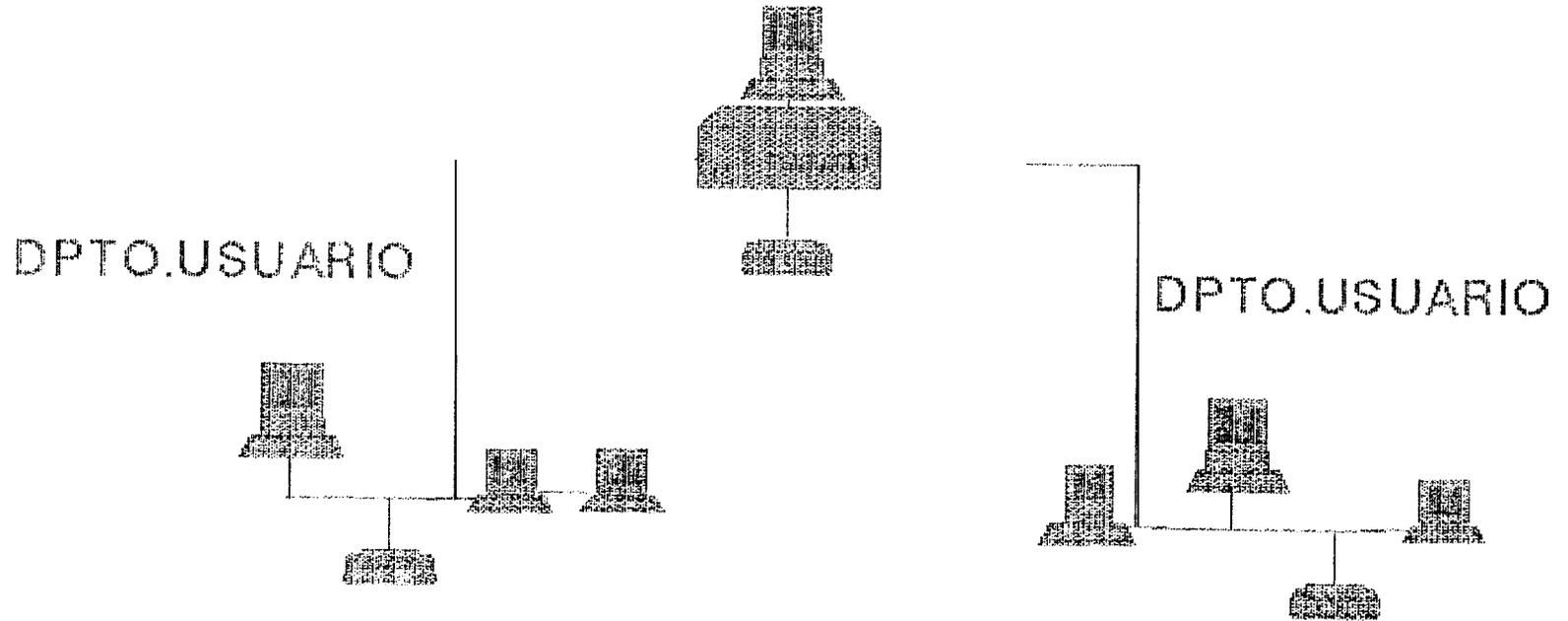


Fig.2.1 B SISTEMA-DISTRIBUIDO

**SISTEMA CLIENTE-SERVIDOR.**— Una nueva necesidad de minimizar costos da origen a este sistema, se basa en usar varias Micro-Computadoras conectadas a una de mayor capacidad (servidor) y distribuidas en los departamentos. El usuario líder del sistema administra la información y el departamento de computación se limita a hacer desarrollo de aplicaciones y mantenimiento de los programas. Se denomina Cliente-Servidor por la distribución del conjunto de datos en cada usuario mayor dando agilidad al que necesita de la información.

(FIGURA 2.1.C)

# COMPUTACION

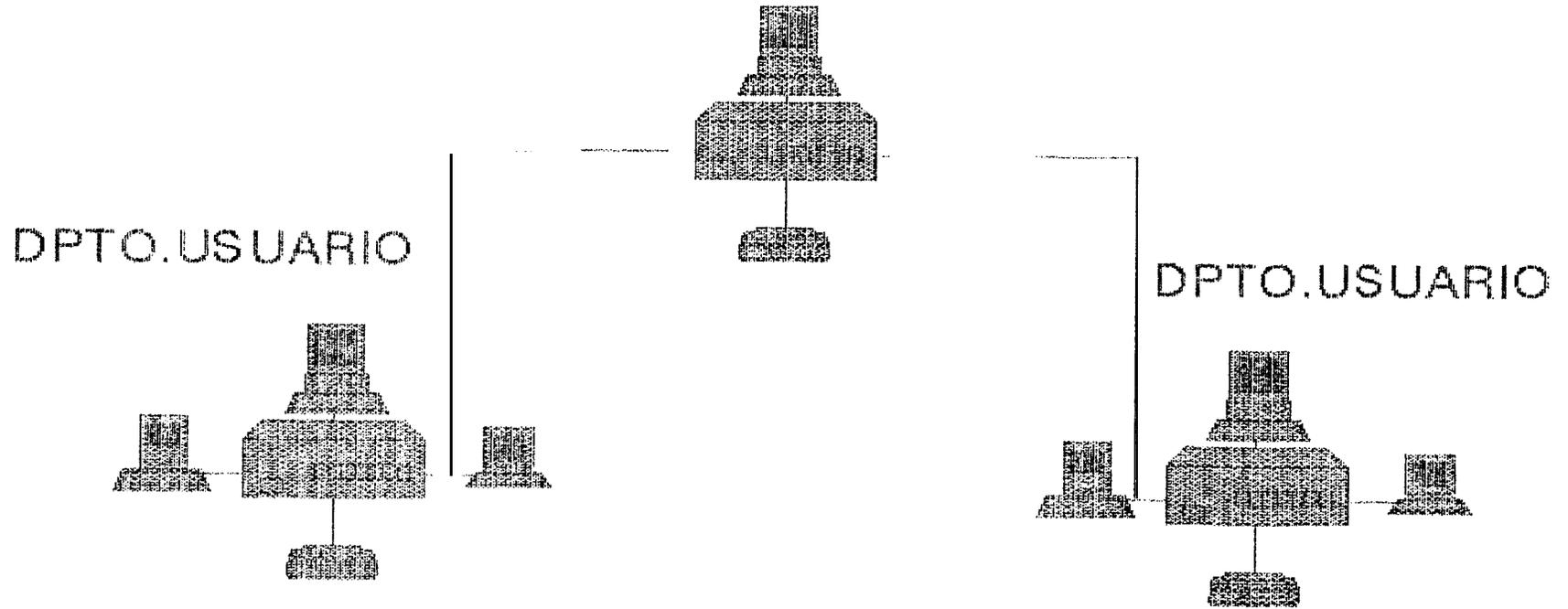


Fig.2.1 C CLIENTE-SERVIDOR

## *RAZONES TECNICAS, ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS*

*En la Empresa se selecciona un sistema distribuido. basado en el bajo costo. sin embargo en otras empresas podrían adaptarse el Cliente-Servidor, se escoje esta forma por las siguientes justificaciones.*

*Razones técnicas.- Existe en la empresa un sistema de administración de materiales en funcionamiento que atiende a más de 30 usuarios y que funciona correctamente regidos a una política de gestión de inventario. se maneja en diferentes ciudades. por ser una información de consumo de repuestos. fué una primera razón de selección.*

*El sistema de nómina y personal de la empresa es otro que está en funcionamiento. manejado bajo sus normas y cálculos técnicos. con procedimientos aprobados por muchos años y administrando a más de 5000 trabajadores.*

*El sistema de Contabilidad y Caja que por su complejidad y volúmen de información deberíamos aprovecharlo.*

*Por último el sistema de servicios internos y externos que es el único sistema que se podría hacer hecho funcionar en forma aislada, pero que al final de sus procesos genera registros*

de datos que convergen para el Contable. Motivo par el cual también debe estar en la misma configuración sir2 modificarse, hasta ahora se expone razones técnicas de almacenamiento de información que sirve par-a seleccionar, ahora veamos otras razones.

**Técnicas de Programación y Operación.**- La programación es un elemento importante a considerar, todos los sistemas están programados en RPGII y COBOL, se tiene que escribir en los mismos lenguajes para aprovechar sus diseños, formatos y sistema operativo. Consiguiendo con esto una aceleración en la escritura de los programas.

**Razones de Hardware.**- El aprovechar la infraestructura de la red de terminales tendida, constituye una justificación de costo. Sólo basamos el hecho de ampliar los menús de trabajo añadiéndole nuevas opciones a cada involucrado en el sistema, representando una facilidad de adaptación, como utilización de la capacidad instalada.

Para el caso de aumento de impresoras o pantallas fue más fácil, solo se tiene que reconfigurar la red y asignarle una posición física y lógica en el lugar que el supervisor la necesita.

*Sin embargo existen razones económicas y administrativas que debemos considerar. La crisis de los precios internacionales de azúcar. motivó a la Industria dedicada a la producción de este consumo, hacer una revisión de las políticas de inversión. Dentro de este objetivo et2 un proyecto de sistematización, la posición económica es preocupante.*

*El sistema utiliza la misma infraestructura de Hardware y Software instalado, consiguiendo que sus costos disminuyan y solo se limiten a los de desarrollo.*

*En Software: diseño, programación, operación, rediseño de formatos, nuevos procedimientos, y Hardware. 2 pantallas y 2 impresoras.*

*Toda esta inversión, frente al largo tiempo de repuesta en las consultas, a 1 gran número de personas realizando el control de reporte y por último a la dificultad del conocimiento de la información inmediata. se justifica. En muchas Empresas el factor económico, no es tan importante, en relación al beneficio que se podría obtener. Nuestra Empresa no tiene que invertir mayormente porque el desarrollo actual fué aprovechado y modificado en mínima proporción.*

*La decisión, se basa en la cantidad de información disponible, añadiéndole el método racional de capacitación, el esfuerzo*



consiste en lograr un diseño de bajo costo de programación e implementación sujeta a ajustes. Con el pasar del tiempo los sistemas Clientes-Servidores pueden resultar más económicos y empezarán con pequeñas Empresas. La necesidad creciente de redes de áreas locales y redes amplias, requiere de soluciones que sean flexibles, confiables, manejables y amigables para este fin, el estar preparado a una emigración o cambio sin afectar la estructura constituye una razón principal. El sistema se desarrolla con esta facilidad.

## *ALCANCE, DESARROLLO Y PRODUCCION*

*La mayoría de los sistemas tienen como característica generar sólo una solución, no miran el cambio al cuál esté inmersa, cuando una empresa, alcanza esta flexibilidad de adaptarse al ritmo actual, encuentra una verdadera solución al problema.*

*Aumentar la eficiencia; productividad y calidad no es un lujo si no una necesidad para la sobrevivencia. La clave de un sistema es la retroalimentación. Cualquier cambio o decisión puede afectar a los otros procesos, pero cuando se tiene un control basado en historia, se hacen los ajustes sobre la marcha y el sistema es capaz de corregirse y ser tolerable a fallas.*

*En resumen, su naturaleza contempla objetivos y soluciones inmediatas. Emitir un informe de gastos por mantenimiento, generar cargos automáticos y oportunos, conocer en cualquier momento y en forma exacta el monto total de la inversión de un equipo o el historial del mismo, es una necesidad que tiene solución. El sistema que se desarrolla alcanza estos objetivos.*

*Cuando hay que tomar una decisión es porque existen varias alternativas, y el proceso de tomarlo debe fundamentarse sobre*

algún método racional de elegir entre las diversas posibilidades.

El modo más simple no es que el azar determine la elección, el mérito de cada uno de las alternativas es el producto de beneficio relativo obtenible por la posibilidad de alcanzarlo. Así, cuando se tiene un sistema que le garantice los datos de tal forma que le informe puntos a elegir, se alcanza la posibilidad de tomar la mejor decisión.

Al definir el sistema se trazan sus límites, para poder observarlo y ver que sucede. Además, es importante comprender en que medida lo afecta sus cambios estructurales. Se supone que todo sistema es parte del sistema mayor de la empresa, cuyos límites se deben trazar. Un pliego de la definición demasiado estrecho es un error, su perspectiva debe ser futurista. En cambio la definición demasiado amplia de un sistema específico puede omitir detalles importantes.

Este sistema considera en tabla y parámetros los posible cambios de códigos, ratas y porcentajes que pueden afectar al cálculo, de esta manera un usuario autorizado puede hacer el mantenimiento respectivo cuando se dé el caso. De este modo, está al ritmo de las disposición de cambio gubernamentales o

*de políticas internas de las empresa.*

*Tiene especial importancia la forma de capturar los datos informados por los otros sistemas, que hace estar preparado al desarrollo y producción de la empresa.*

## **ORGANIZACION DE FUNCIONES**

*En el capítulo I se define los problemas que se presentaban en cada uno de los departamentos, orientado a tener los datos requeridos para la elaboración del sistema. Gran parte de la información era diseminada y repetitiva, muchos de los reportes se realizaban manualmente y a un alto costo. En el presente párrafo se describe lo que se debe hacer en las funciones a partir de lo existente y las modificaciones implementadas.*

**DEPARTAMENTO DE PERSONAL.**— *Se incorpora los relojes magnéticos para tener una mejor fluidez de los datos de entrada y salida, conectados al computador. Esto dá como resultado confiabilidad de la información, paralelamente se mejora el sistema actual para permitir obtener informes básicos y legales (finiquito), correspondiente a la nómina de pagos. Relacionado a la administración, informes capaces de ayudar en la toma de decisiones. Sobre el rendimiento de cada empleado, obrero o sección, registros estadísticos de ausentismo con sus respectivos motivos, el historial del empleado y conocimiento de su situación. En el presupuesto por mano de obra y sobre-tiempo, ayuda para estimar las incidencias de aumento de sueldos y salarios no solo en la nómina sino en las reuniones de*

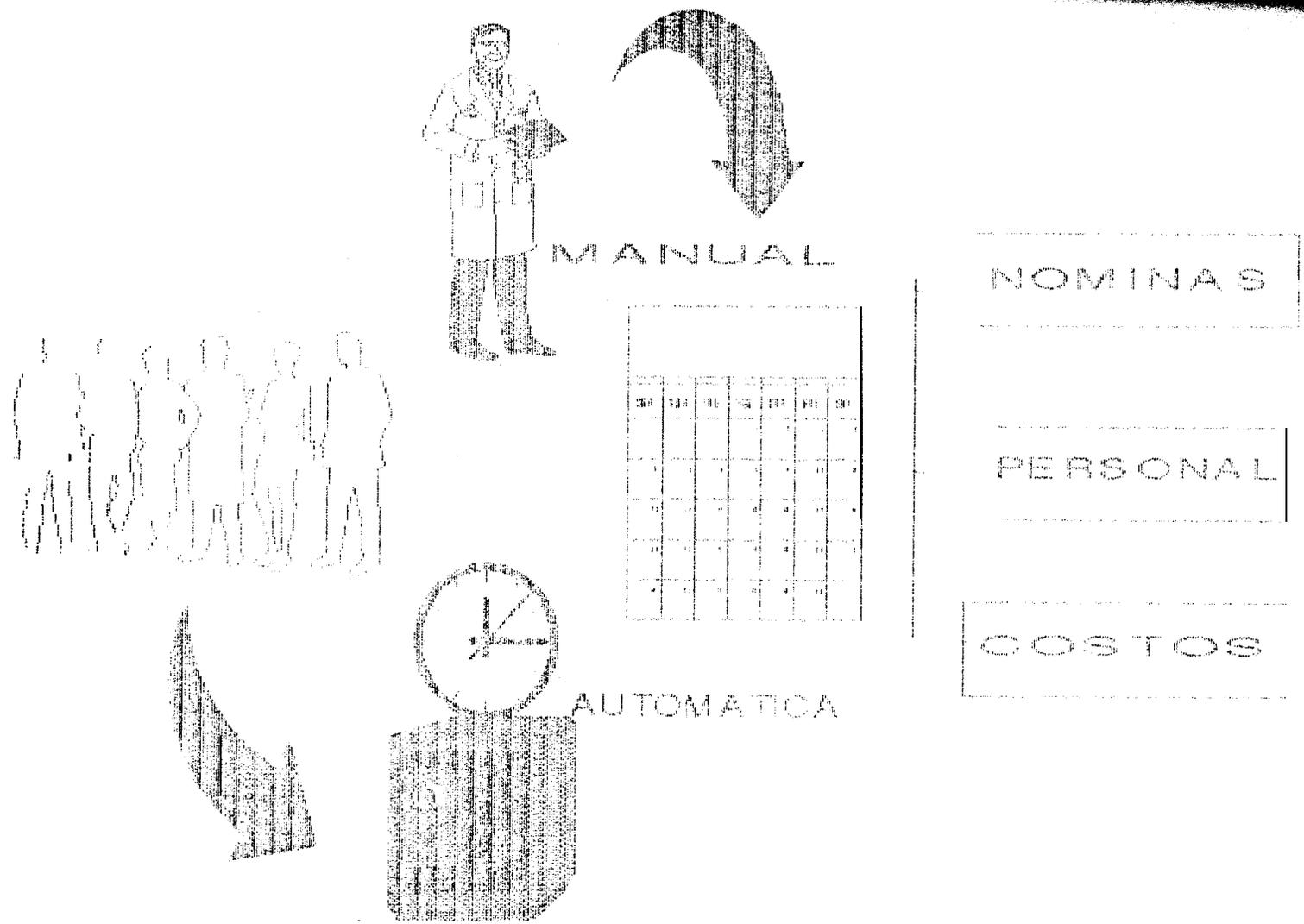
*nómina sino en las reuniones de contratos colectivos.*

*La utilidad que presta el computador es grande, si enfocamos su relación con otras áreas necesitará de la colaboración de los departamentos en lo referente a nómina, pero esta entrega de información sirve para su control y explotación. El objetivo emprendido nos provee información de su base de datos y con un alto grado de confiabilidad.*

*En el gráfico 2.4.A se observa la importancia de la confiabilidad del dato de mano de obra y a que sistema repercute.*

#### **DEPARTAMENTO CONTABILIDAD**

*Conocemos que todos los sistemas mencionados anteriormente cumplen una relación administrativa con el departamento de Contabilidad, razón por la cual se tiene que modificar la información que debía registrarse. Para que afecten a los equipos, se elabora una tabla de los tipos de equipos existentes. (ver anexo tabla de equipos 2.4.B), que servirá para el enlace con los gastos.*



## 2.4 A REGISTRO DE ASISTENCIA

CONFIABILIDAD DE MANO DE OBRA

<i>NUMERO</i>	<i>P/CARGO</i>	<i>EQUIPOS</i>
1	711123	TRACTOR CATERPILLAR D-5
2	711124	TRACTOR CATERPILLAR D-5
3	711105	TRACTOR CATERPILLAR D-7
4	711112	TRACTOR CATERPILLAR D-7
5	711113	TRACTOR CATERPILLAR D-7
6	711117	TRACTOR CATERPILLAR D-8
7	711118	TRACTOR CATERPILLAR D-8
8	721121	TRACTOR CATERPILLAR DW20
9	721103	MOTONIVELAD. CATERPILLAR
10	721104	MOTONIVELAD. CATERPILLAR
11	721106	MOTONIVELAD. CATERPILLAR
12	721107	MOTONIVELAD. CATERPILLAR
13	721105	MOTONIVELAD. CHAMPION
14	722101	RODILLO APLAN. GALION
15	721212	TRACTOR PALA CATERP. 944
16	721221	TRACTOR PALA CATERP. 966
17	721222	TRACTOR PALA CATERP. 966
18	721223	TRACTOR PALA CATERP. 966
19	713551	VERTEDERA RECT. DE CANALE

**2.4.B TABLA DE EQUIPOS**

Al momento de registrar un asiento o un comprobante contable se incorpora el código de la mencionada tabla, esto hace que se relacione los gastos con los mencionados equipos. Otra modificación al sistema es hacer que toda corrección se realice no sólo a nivel de cuenta balance, sino haciendo referencia al equipo que recibirá los cargos mencionados, esto nos dá lugar a recibir los gastos de cada equipo. El método de control de todos los rubros involucrados de los equipos se efectúa ya sea por una consulta en la pantalla o en listado, manejo enseñado a todo el personal, de este tema de implementación se escribe en el capítulo IV.

#### **DEPARTAMENTO DE CAJA**

Este subsistema se vé afectado por el formato que usan en los comprobantes de ingresos y egresos de caja, para lograr recibir todos los costos, se debe usar el campo número de la planilla (factura y referencia del código del equipo de acuerdo a la tabla). Esta información se mejora cuando se automatiza el área mencionada, dando como resultado la facilidad para conocer todos los movimientos de caja referente al equipo solicitado.

## *DEPARTAMENTO DE ALMACENES*

*El sistema está funcionando con los resultados esperados, sin embargo al momento de hacer las requisiciones de repuesto se tiene que modificar el formato de egresos (ver anexo figura 2.4.D) incorporando las referencias mencionadas.*

*Estas modificaciones obligan ingresar el código del equipo en reparación y registrar el código de la parte del equipo al ser reparado. (ver anexo figura 2.4.E).*

*Además se modificó el flujo de solicitud del pedido, con el objeto de que sea más pronta su adquisición; relacionado a esto se procedió a ingresar las facturas en el mismo departamento de Compras, limitando a los Almacenes a registrar la cantidad a ser ingresada.*

*Esta modificación en el flujo del pedido dió como resultado a que se conozca el estado de su solicitud a través de una consulta en su propia área.*

N: 418863

INGENIO SIN CARLOS

REQUISICION INTERNA DE MATERIALES

PARA ALMACEN D E MATERIALES  IMPLEMENTOS AGRICOLAS  COMISARIATO

PARA USO EN:	ESPECIFICACIONES - FABRICANTE		
	UNIDAD:	MARCA:	MODELO:
	SERIE:		ARREGLO:

ORDEN DE TRABAJO:	CTA. OPERACIONAL:	PTO. DE CARGO:	UBICACION EN EQUIPO	DEPENDENCIA:	FECHA:
-------------------	-------------------	----------------	---------------------	--------------	--------

CANTIDAD SOLICITADA			REFERENCIA Y DESCRIPCION DEL ARTICULO	CODIGO DEL ARTICULO
NUMEROS	LETRAS	UNID.		

AUTORIZADO POR:	RECIBIDO POR:	DESPACHADO POR:
-----------------	---------------	-----------------

2.4D FORMULARIO DE EGRESOS DE ITEMS

<u>555</u>	<u>MAQUINA</u>
001	MOTOR
552	SISTEMA ENFRIAMIENTO
553	SISTEMA DE COMBUSTIBLES
554	DEPURADOR DE AIRE
005	TURBO-ALIMENTADOR
Ma6	MOTOR AUXILIAR
<u>010</u>	<u>TRANSMISION</u>
011	EMBRAGUE
512	CONVERTIDOR
513	POWERSHIFT
514	TRANSMISION AUTOMATICA
515	CAJA DE TRANSFERENCIA
<u>525</u>	<u>TRACCION</u>
021	DIFERENCIA DELANTERO
522	DIFERENCIAL POSTERIOR
523	MANDOS FINALES
524	CARDANES
525	TANDEM IMPULSORES
526	TB ENDE RODAJE
527	SUSPENSION
528	DIRECCION
523	FRENOS
<u>545</u>	
041	SISTEMA HIDRAULICO
<u>555</u>	
051	SISTEMA ELECTRICO
<u>565</u>	<u>VARIOS</u>
061	ACCESORIOS VARIOS
562	CHASIS
563	CERRROCIERRE
564	ESCAPE
565	CONTROL CABLE
566	BULLDOZER
567	PINTURAS

## 2.4E TABLA DE OPERACIONES DE REPARACION

## *DEPARTAMENTO DE TRACTORES Y AUTOMOTORES*

*Por ser el área donde debería funcionar el sistema, se incorporaron modificaciones en la función administrativa y operacional.*

*Proveyendo de consultas a todo nivel de repuestos y de costos por mano de obra. Sólo con los supervisores los datos históricos del personal correspondiente al área de su control.*

### *EQUIPO Y SOFTWARE*

*En subcapítulo sección 2.2 se hizo referencia a los lenguajes utilizados en los sistemas, sin embargo es importante considerar que este sistema puede escribirse en cualquier lenguaje.*

*El RPG III fué el lenguaje escogido, las razones no sólo se debe a número de programas ya escritos, sino a la facilidad con la que ahora cuenta en adaptarse al computador.*

*Referente al **HARDWARE** describimos a continuación:*

<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>CANTIDAD</i>		<i>OBSERVACION</i>
	<i>PANTALLA</i>	<i>IMPRESORA</i>	
<i>Personal</i>	<i>7</i>	<i>1</i>	<i>Actualmente existen</i>
<i>Almacenes</i>	<i>9</i>	<i>2</i>	<i>Actualmente existen</i>
<i>Contabilidad</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>Actualmente existen</i>
<i>Trac. y Automot.</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>No existen</i>
<i>Caja</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Actualmente existen</i>
<i>Computo</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Actualmente existen</i>

*Tabla de Descripción del HARDWARE requerido*

*En el cuadro anterior se observa que aprovechamos la capacidad instalada y sólo debemos adquirir dos pantallas y 2 impresoras, siendo poca la inversión.*

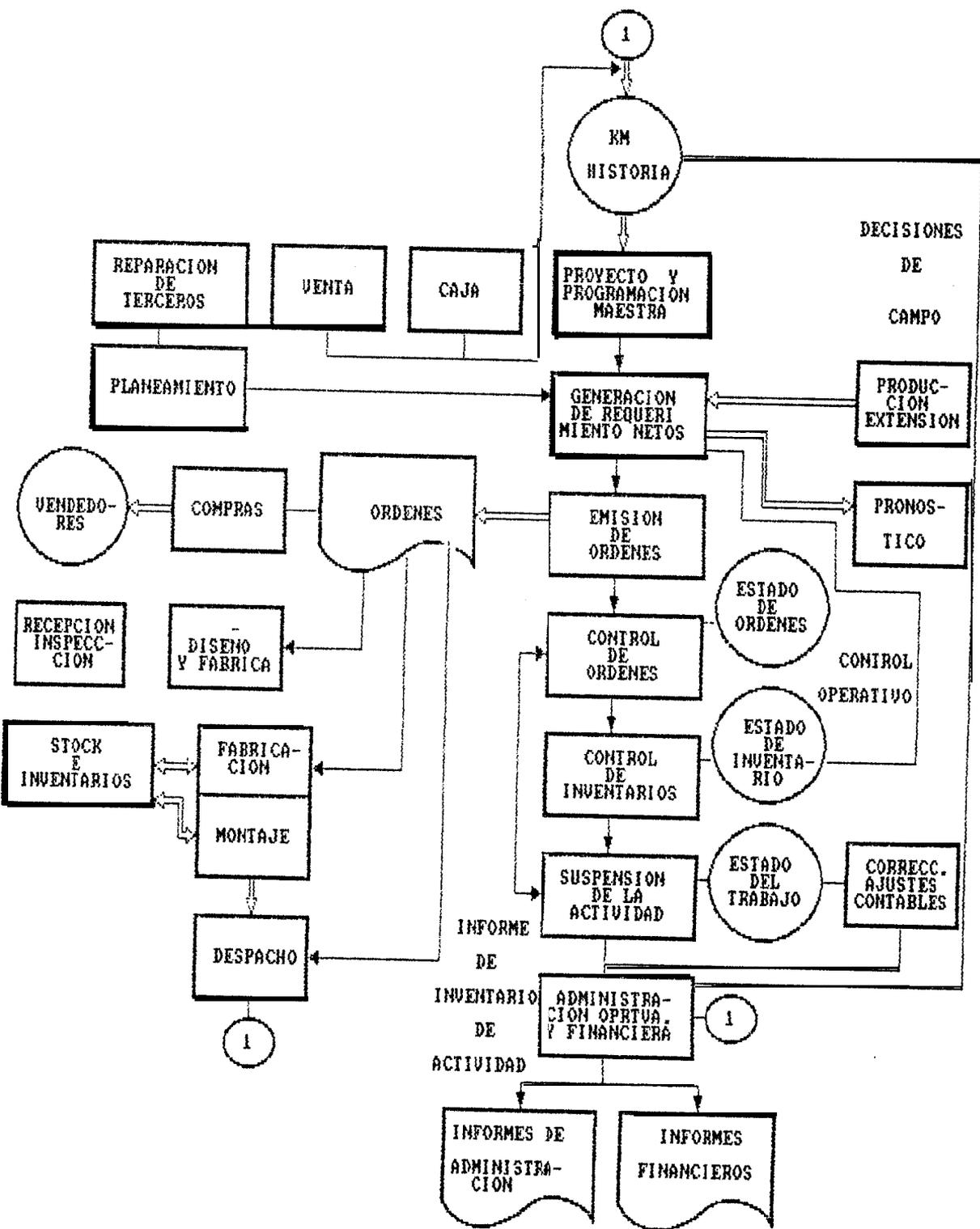
## CAPITULO III

### DESARROLLO DEL SISTEMA

### REORGANIZACION DE LA INFORMACION

Una organización de las funciones visto en sección 2.4, trae como consecuencia una reorganización de la información. Este capítulo se basa en el desarrollo del sistema, empezando por describir el resultado de una reorganización lógica del flujo de la información.

En la secciones anteriores (1.1) se define los problemas que cada departamento ocasionaba en la información, por no existir una distribución de las funciones. Para la confección de informes gerenciales se debía recabar todos los datos diseminados y de baja confiabilidad. Al hacer el análisis se determinó lo que había que hacer para evitar duplicidad de información ingresada y mejorar su calidad, el análisis indujo a una normalización de funciones y relacionó los datos para obtener los costos variables que hasta el momento habían sido realizados sin el uso de un computador. La figura 3.1A gráfica claramente el flujo de información reorganizada y



### 3.1A ACTIVIDADES OPERATIVAS

**TABLA CUENTA OPERACIONAL**

<b><u>CUENTAS OPERACIONALES</u></b>	<b><u>CONCEPTOS</u></b>
<b>82000</b>	<b>DEPARTAMENTOS DE SERVICIOS</b> *****
<b>82100</b>	<b>DEPARTAMENTO DE TRACTORES Y AUTOMOTORES</b> *****
82101	SECCION DE TRACTORES
82102	SECCION DE TRACTORES CANECO
82103	SECCION DE TRACTORES JOHN DEERE
82104	SECCION DE TRACTORES LLENADORAS
82111	SECCION DE TRANSPORTE LIVIANO
82112	SECCION DE TRANSPORTE PESADO
82121	SECCION BOMBAS DE RIEGO
82122	SECCION ELECTRICA AUTOMOTRIZ
82123	SECCION SOLDADURA - LAMINACION
82124	SECCION DE VULCANIZACION
82126	SECCION DE VARIOS SERVICIOS
82129	SECCION DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
82190	GASTOS GENERALES TRACTORES Y AUTOMOTORES
<b>82200</b>	<b>DEPARTAMENTO GENERACION FUERZA ELECTRICA</b> *****
82201	PLANTA ELECTRICA
82202	TURBO GENERADOR
82203	TALLER ELECTRICIDAD
82206	PLANTAS ELECTRICAS CAMPAMENTO
82207	GASTOS GENERALES DE FUERZA ELECTRICA
<b>82300</b>	<b>TALLERES GENERALES</b> *****
82301	TALLER DE MECANICA
82302	TALLER DE CARRETONES
82303	TALLER DE MANTENIMIENTO
82305	GASTOS GENERALES DE TALLERES
<b>82400</b>	<b>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL</b> *****
82401	TALLER DE CARPINTERIA
82402	SECCION DE REPARACION DE EDIFICIOS

**3.1A DISTRIBUCION DE LOS CENTROS DE COSTO**

**TABLA DE CONCEPTOS DE GASTOS**

C/G.ACTUAL	ARTICULO	CODIGOS (ITEMS)
	<u>REPUESTOSPARAAUTOMOTORES</u>	
2390	REPUESTOS CAMIONES MERCEDES BENZ	1801
2307	RPTOS.CAMIONES Y VOLQUETAS INTERNACIONAL	1802
2303	REFUESTOS CAMIONESY CAMIONETAS GMC	1803
2303	REPUESTOSCAMIONESTOYOTA	1804
2310	REPUESTOS CAMIONETAS Y JEEPS TOYOTA	1805-1812
2311	REPUESTOS CAMIONETAS FARGO Y DODGE	1806
2312	REPUESTOS CAMIONETAS Y JEEPS FORD	1807
2313	REFUESTOS JEEPS TROOPER CHEVROLET	1808
2324	REFUESTOSCAMIONMITSUBISHI	1809
2315	REPUESTOSCAMIONETABLAZERCHEVROLET	1810
2306	REFUESTOS PARATRACTOR-CAMIONURDMOG	2010
	<u>REPUESTOS PARA TRACTORES DE ORUGA</u>	
2316	REPUESTOS TRACTOR CATERPILLAR D 7	1382
2317	REPUESTOS TrAcToR CATERPILLAR D a	1903
2318	REPUESTOS TRACTORINTERNATIONAL BID 6	1904
2313	REPUESTOS TRACTOR INTERNATIONALTD 15	1905
23	REPUESTOS TRACTOR INTERNATIONAL TD 20	1906
2328	REFUESTOS CONTROL DE CABLES	1907
2321	REPUESTOS EXCAVADORA CATERPILLAR E 1108	1908
2318	REPUESTOS CARGADORAS DE CANA J L	2102
	<u>REFUESTOS PARA TRACTORES DE RUEDAS</u>	
2322	REPUESTOSPARA TRACTOR JOHN DEERE	2001
2323	REPUESTOS PARA TRACTOR CATERPILLAR DW 2%	2003
2324	REFUESTOS PARATRACTOR FORD	2004
2325	REPUESTOS PARA TRACTOR CAMECO 235	2007
2326	REPUESTOS PARA TRACTOR CAMECO 385	2008
2327	REPUESTOS PARA TRACTOR CAMECO 405 3	2009
2328	REFUESTOS PARA TRACTOR CAMECO 505 3	2012
2323	REPUESTOS PARA VARIOS TRACTOR CAMECO	2006
2330	REPUESTOS PARA TRACTORES VANGUARD	2811

**TABLA DE CODIGOS POR CONCEPTOS DE GASTOS**

CONTINUA . .



C/G.ACTUAL	ARTICULO	CODIGOS (ITEMS)
	<u>REPUESTOS PARA CARGADORAS</u>	
2331	REPUESTOS CARGADORAS DE CANA CAMECO SP 1800	2101
	<u>REPUESTOS PARA NIVELADORAS</u>	
	REPUESTOS MOTONIVELADORA CATERPILLAR MOD 130 G	2201
2334	REPUESTOS MOTONIVELADORA CATERPILLAR MOD 112	2202
	REPUESTOS MOTONIVELADORA CATERPILLAR MOD 140 G	2201
	REPUESTOS MOTONIVELADORA CATERPILLAR MOD 14D	2282
2335	REPUESTOS MOTONIVELADORA CHAMPION HOD 720A	2284
2336	REPUESTOS CARRY ALL CATERPILLAR DW 20	2285
	REPUESTOS CARRY FILL EN GENERAL	2286
2337	REPUESTOS PARA TRAILLAS CAMECO	2207-2208
2339	REPUESTOS PARA NIVELADORA BEE GE	2203
	<u>REPUESTOS PARA TRAYLERS</u>	
2352	REPUESTOS TRAYLERS CISTERNAS AGUA Y MELAZA	2401
2353	REPUESTOS TRAYLERS CISTERNAS HERBICIDAS	2402
2354	REPUESTOS PARA TRAYLERS DE PERSONAL	2403
2355	REPUESTOS CARRETONES VANGUARD Y SEMILLA	2484
2356	REPUESTOS TRAYLERS TRANSPORTE DE MAQUINA	2486
2357	REPUESTOS PARA VARIOS TRAYLERS	2405

permite observar con claridad la relación para obtener los costos incurridos en todos los sistemas.

En la mencionada figura se puede apreciar que, cada área que genera una transacción y está plenamente identificada por su código, llamado Centro de costo o Centro de Labor ( ver tabla 3.1B). No obstante, cada componente desempeña un rol vital en la empresa pudiéndose generar información para otros propósitos, la figura demuestra que los departamentos están íntimamente relacionados, un archivo de gastos es el producto de datos provenientes de varios sistemas, el programa maestro trabaja con una relación que permite recopilar todas estas transacciones y agruparlas por concepto de gastos (ver tabla 3.1C). Estableciendo con facilidad los costos variables que antes del desarrollo de este programa tomaba mucho tiempo (7 meses) impidiendo tomar una decisión en el momento apropiado.

El cuadro que esta a continuación nos presenta los componentes principales y un desglose para el caso de la mano de obra. Esta subdivisión nos permite establecer con exactitud otros valores que anteriormente se los prorrateaba.

Naturalmente, es escasa la posibilidad de que el programa permanezca constante por largo tiempo. Por lo tanto, la

actualización o revisión de los requerimientos como función del cambio de tablas se lleva semanalmente. Esta actualización puede cumplirse modificando o regenerando la totalidad del programa para cada concepto o actualizando solo aquellos items que han sufrido modificaciones. Cabe mencionar que ninguna reorganización se mantiene si el personal incumple los procedimientos y la políticas de la empresa.

## 2 DISEÑO DEL SISTEMA

Hasta ahora solo se ha descrito lo concerniente al sistema de informacidn. en esta seccion definimos los archivos que se deben usar para almacenar los datos clasificados.. desde su origen hasta después de procesarlos. Debemos tomar en cuenta varias consideraciones. las cuales tienen por objeto minimizar los tiempos de proceso y facilitar la manipulación de los archivos. Una de estas consideraciones son los medios de almacenamiento, y la otra es su diseño.

Los medios de almacenamiento mas comunes son :

*Cinta magnética*

*Disco magnético fijo*

*Disco magnético removible*

Se determinó los discos, por su velocidad, manipulación, espacio físico y capacidad de almacenamiento.

Referente a sus costos y otros beneficios mencionamos en el capitulo 4.

Con el diseño del archivo se podria generar otras aplicaciones. el programa desarrollado es un ejemplo. debido a que

toma datos de estos formatos para generar una información automática. A 1 poder presentar su diseño lo clasificamos en dos grupos según la función que cumplen.

**Archivos Maestros.** Son aquellos que sirven para efectuar comprobaciones permaneciendo fijo en el sistema. Solo son modificados a través de una transacción. Para nuestro programa tenemos :

Item Inventario  
Centro Operación  
Concepto de Gasto  
Equipos  
Labor  
Cargos  
Nómina  
Sistema-Equipo  
Subsistema-Equipo  
Control-Items-Sistema  
Grupos-Items  
Disciplina-Items  
Orden de trabajo

*Archivos transaccionales.* - Conocidos como reflejos de eventos representan los movimientos o modificaciones que afectan a los maestros. Para nuestro propósito describiremos los archivos que intervienen en el programa, sin embargo existen otros que no guardan relación con nuestro objetivo.

*Asientos Contables*

*Comprobantes de Caja*

*Egresos de Repuestos*

*Egresos de Combustible y lubricantes*

*Parte diario del trabajador*

*Parte diario del Equipo*

*Item Inventario.* - Archivo que pertenece a 1 Sistema a e Materiales, en el se almacenan todos los datos concernientes a 1 items como : mínimo, máximo, saldo-mes, precio, fecha-cierre, total-ingresos, total-egresos, percha, estado.

También todos los datos principales del items como : característica tecniea, fecha-apertura, código, tipo(stock-normal), concepto-gasto, sistema-equipo, estado.

*Grupo-Disciplina.* - Forma parte integrante del Sistema de Materiales, sirve para poder obtener grupos de items. Se

compone de su código y descripción.

**Centro de Operación.**- Este archivo contiene todos los códigos de los Centros de Labor o de Costos, con la finalidad de efectuar la validación de las transacciones.

**Concepto de Gasto.**- Además de la función de validar, sirve para conocer los costos variables por grupo y los gastos por sus diferentes tipos.

**Cargos.**- Como su nombre lo indica con el uso de este archivo podemos identificar los terceros o las secciones que nos estan cargando valores por trabajos realizados en contrato. Otro de los fines del archivo es llevar en el Sistema contable, la la cuenta por pagar y cobrar.

**Nómina.**- Es el primero de los archivos, donde se encuentra información fija y actualizable de todos los trabajadores de la empresa. Contiene un registro por cada empleado en el cual constan datos como ejemplo, el código, centro de labor, cargo, sueldo, tipo y estado. Principalmente es usado por el Sistema de Personal.

**Labor.-** Se considera un archivo tabla, por permitirnos controlar las tarifas de cada labor. Contiene : código identificador, descripción de la labor y la tarifa.

**Equipos.-** Su principal importancia radica en tener un reporte de todos los bienes de capital de la empresa clasificado por su tipo. Consta de información fija como : grupo, disciplina, consecutivo, descripción, cuenta débito, cuenta crédito, rata-km, rata-tonelada, rata-hora, tipo combustible y variable que puede ser actualizada como: total km-tonelada-hora, acumulado km-tonelada-hora.

**Sistema-Equipo.-** Propiamente es un archivo para control de las operaciones de mantenimiento en el se lleva un total de las horas, km y toneladas trabajadas que son comparadas con parámetros de control dandonos un aviso para realizar una labor preventiva.

**Subsistema-Equipo.-** Cumple igual función que el sistema, con la diferencia de indicarlos mas específicamente la parte a ser verificada.

**Control-Items-Sistema.-** Considerado para establecer los elementos integrantes del sistema y controlar el uso de un

repuesto indebido para su reparación.

*Orden de trabajo.*- Archivo que nos ayuda a controlar las ordenes de reparación.

Los segundos archivos mencionados son los transaccionales de estos, los que ameritan un descripción son:

*Parte diario del trabajador.*- Este archivo recibe información de dos formas:

*Manual.*- Son todos los reportes de los mecánicos u operadores de máquinas que no pueden hacer en forma automática. En este reporte se le agrega la labor, el equipo, fecha y es autorizado por un supervisor del departamento de personal y firmado por el jefe del área. Ver fig. 3.2 A.

REPARACION AÑO 1.9

VEHICULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS

	FECHA INGRESO	FECHA SALIDA
NUM-EQUIPO	# DE ORDEN	
MOTOR	COD.- TRABAJADOR	

SERIAL

ARREGLO

REPARACION GENERAL  PARCIAL

TIEMPO REAL TIEMPO PERDIDO OBSERV.

MOTOR

TRANSMISION

TRACCION

SIST. HIDRAULICO

SIST. ELECTRICO

VARIOS

.....  
FIRMA MECANICO

.....  
SUPERVISOR

3.2a FORMATO DEL PARTE DIARIO MANUAL

*Automática.- Se basa en una captura en un reloj magnético que lee una tarjeta identificatoria del trabajador. Por su confiabilidad la empresa esta aplicando este método en casi todas las areas. Ver fig. 3.2 B.*



*Parte diario del Equipo.- En este archivo se reporta todas las actividades hechas por el equipo, representa el rendimiento efectivo. Ver fig. 3.2 C.*

REPORTE DIARIO DE RENDIMIENTO DE EQUIPOS:

EQUIPO:				CODIGO DEL EQUIPO			
IMPLEMENTO AGRICOLA:				CODIGO DEL IMPLEMENTO			
DEBITACIONES		DIURNO		NOCTURNO		DEPENDENCIA	FECHA
		UTILIZACION					
Cuenta Operc.	Punto de Cargo	Tiempos	Tot. Hrs.	Orden de Trabajo	DESCRIPCION DEL TRABAJO		
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
		P					
		T					
TOTAL HORAS TRABAJADAS				HORAS PARADAS			
Observaciones: _____							
OPERADOR		REVISADO		APROBADO		CODIFICACION	

3.2C FORMATO PARTE DIARIO D E L EQUIPO

## *CALCULOS Y DISEÑOS DE PANTALLA*

*Los costos variables y los costos fijos son generalmente definidos en términos de como cambia un costo total en relación con las fluctuaciones de la información (frecuentemente llamada volúmenes). La actividad o el volumen como objetivo del costo puede medirse en unidades del producto terminado o vendido, horas trabajadas, Km. recorridos, litros consumidos, usuarios atendidos, cheques de nomina procesadas, dólares de ventas, o cualquier otro índice de volumen. Si un costo dado cambia en su valor total en proporción a los cambios en el nivel de actividad, es un costo variable; si un costo permanece invariable en su valor total por un cierto periodo de tiempo a pesar de una fluctuación en el nivel de actividad, es un costo fijo. En la subcapítulo 1.2 vimos que realmente el problema no era determinar los costos fijos (se estaba realizandolo), no asi con los variable (se porrateaban al fin del año). Se explica entonces como con la ayuda de un programa en computación podemos determinar con exactitud los costos y la forma de calcularlos.*

*1.- Jornales.- Basado en jornal de un operador, y considerando las diferentes categorias calcularemos su costo-hora-normal. Tomemos el siguiente ejemplo para su explicación.*



CATEGORIA	VALOR PROMEDIO JORNAL	
OPERADOR	S/.	1.100,00
OPERADOR-CAMECO		950,00
OPERADOR-TRACTOR		860,00

Valor de acuerdo al Contrato Colectivo de trabajo período, Octubre 16 de 1992 a Octubre 16 de 1994.

Asi mismo se establecía que el 130% del valor del jornal, que cubría el valor de todas las prestaciones sociales.

Este valor resulta errado cuando el operador trabaja sobretiempo, y en días feriados. El programa captura la información real del proceso de nómina (ver pantalla 3.3A).

SOCIEDAD AGRICOLA  
E INDUSTRIAL SAN CARLOS

ARCHIVO REGIST19  
SAN CARLOS

TIME: 14:30:50  
PROG: VERR19

501620 MANCERO INSUASTI JORGE AN MST.S.L.1RA 05400

25	INTEGRAL HORA	00	1600	1252,0625	20.033,00	93/12/05	93/12/05
21	SALARIOS	00	800	1252,0625	10.016,50	93/11/29	93/11/29
22	SOBRETIEMPOS	00	200	1252,0625	2.504,13	93/11/29	93/11/29
23	RECARGOS SOBR	00	100	1252,0625	1.252,06	93/11/29	93/11/29
21	SALARIOS	00	800	1252,0625	10.016,50	93/12/03	93/12/03
23	RECARGOS SOBR	00	100	1252,0625	1.252,06	93/12/02	93/12/02
21	SALARIOS	00	800	1252,0625	10.016,50	93/12/02	93/12/02
22	SOBRETIEMPOS	00	200	1252,0625	2.504,13	93/12/02	93/12/02
21	SALARIOS	00	800	1252,0625	10.016,50	93/12/01	93/12/01
22	SOBRETIEMPOS	00	200	1252,0625	2.504,13	93/12/01	93/12/01
23	RECARGOS SOBR	00	100	1252,0625	1.252,06	93/12/01	93/12/01
21	SALARIOS	00	300	1252,0625	3.756,19	93/11/30	93/11/30
22	SOBRETIEMPOS	00	200	1252,0625	2.504,13	93/11/30	93/11/30
21	SALARIOS	00	500	1252,0625	6.260,31	93/11/30	93/11/30
					83.888,20		

CMD-7 Fin

CMD-1 FORM-ANT

### 3.3A EJEMPLO VALORES GANADOS

en ella se aprecia que pueden existir otros recargos que se pueden agrupar por conceptos de gastos y calcular el total de sus prestaciones sumando el de cada operador ( en el supuesto que otro realizó la labor).

Para calcular el costo de una hora de jornal del operario, se toma el jornal (Categorías) y se multiplica para las horas trabajadas (Ejemplo 0.5) horas diarias que son reportadas por la tarjeta reloj (lectura automática), siendo éste el costo de hora-jornal; a éste valor le calculamos y le sumamos los beneficios (recargos) sobretiempos y prestaciones sociales reales, para establecer así el costo total. A este costo se divide para las horas efectivas de la máquina (lectura horometro) para determinar el costo-hora-tractor/jornal.

A continuación se presenta el cálculo de este costo considerando los diferentes conceptos.

<i>CUENTA</i>	<i>CODIGO</i>		
<i>OPERACION</i>	<i>CONCEPTO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	
<i>82101</i>	<i>721110</i>	<i>TRACTOR CATERPILLAR D-5</i>	
-----			
<i>0021</i>	<i>Salarios x 169 hr.</i>		<i>172.083,29</i>
<i>0022</i>	<i>Sobretiempo</i>		<i>94.686,73</i>
<i>0023</i>	<i>Recargos sobretiempo</i>		<i>89.339,24</i>
<i>0024</i>	<i>Fiestas horas</i>		<i>9.387,64</i>
<i>0025</i>	<i>Integral horas</i>		<i>67.809,97</i>
			-----
	<i>Total Mano de Obra</i>		<i>433.306,87</i>
<i>1101</i>	<i>Prestaciones</i>		<i>163.259,24</i>
			-----
	<i>Total Prestaciones</i>		<i>163.259,24</i>
	<i>Costo total</i>		<i>596.566,11**</i>
	<i>Horas efectivas</i>		<i>100</i>
	<i>Costo-Hora-Tractor</i>		<i>5.965,66***</i>

**EJEMPLO CALCULO COSTO - HORA**

*2. Combustible-Lubricantes.- El calcular este costo también fue en el pasado en forma porcentual, su valor se hacia en base al .20 litros por caballo de fuerza, en una hora. Esta cantidad se la multiplicaba por el número de horas de la máquina que no eran efectivas, dando una cantidad aproximada en litros consumidos. Este total se reducía a galones y se multiplicaba por el precio, para aparentemente conocer el costo-hora-tractor/combustible.*

*La forma exacta de calcular implementada fue consultando su consumo real (ver pantalla 3.3B), en ella se aprecia la cantidad y el valor que nos provee el Sistema de inventario. A este valor lo dividimos por las horas efectivas (lectura horómetro) y nos da como resultado el costo hora-tractor del combustible. Los mecanicos se nutren de este valor para conocer el estado de la maquina, control visual que puede escaparse del sistema de mantenimiento paramétrico.*

*A continuación se explica la forma de calcular con ejemplo real.*

82101	711105	Diesel	253.0	S/.	149.113,14
		Aceite spirax 140	0.5		3.665,15
		Aceite ursa oil 3	1.0		7.864,13
		Gasolina	56.0		43.836,98
					-----
		Costo Combustible			204.479,42**
		Horas efectivas			100
		Costo-hora			2.047,94**

Como observamos el costo incluye los lubricantes, anteriormente se consideraba por separado y en forma porcentual; siendo otro de las modificaciones que este programa incluye. Se establecio esta forma por que toda la máquina esta expuesta al trabajo diario y es una relación directa de los elementos que hacen mantenerla en buen estado de funcionamiento con los elementos mecánicos.

**3. Mantenimiento y Reparación.-** También, según la forma anterior se hacia en un método inexacto. Los gastos de mantenimiento son ahora determinados con exactitud a partir del mismo programa de inventario. Una consulta en pantalla (ver figura 3.3 C). determina los costos de todos los

REQUIS NUMERO	CUENTA OPERAC.	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR NETO
822053	JEEP	TROOPER NUM.187			
0264075	82111	GASOLINA 05	10,00G	1.400,04	14.000,40
0264078	82111	GASOLINA 05	5,50G	1.400,04	7.700,22
0264083	82111	GASOLINA 06	6,20G	1.400,04	8.680,24
0264088	82111	GASOLINA 07	7,50G	1.400,04	10.500,30
0264089	82111	GASOLINA 08	5,70G	1.400,04	7.980,42
0264093	82111	GASOLINA 11	10,70G	1.400,04	14.980,42
0264094	82111	GASOLINA 12	6,70G	1.400,04	9.380,26
0264096	82111	GASOLINA 14	5,70G	1.400,04	7.980,22
0264098	82111	GASOLINA 15	7,00G	1.460,00	10.220,00
0271172	82111	GASOLINA 18	9,80G	1.460,00	14.308,00
0264100	82111	GASOLINA 19	8,30G	1.460,00	12.118,00
0275052	82111	GASOLINA 20	6,80G	1.460,00	9.636,00
0272063	82111	GASOLINA 21	6,70G	1.460,00	9.782,00
0272055	82111	GASOLINA 22	8,80G	1.460,00	12.556,00
0272056	82111	GASOLINA 25	6,20G	1.460,00	9.052,00
SUBTOTAL MES DE ENERO DE 1993			111,20		158.874,23

CMD-7 FINALIZAR

CMD-5 Cod.items CMD-2 Otra Opción CMD-1 Fmt-Anterior ENTER Continuar

### 3.3B EJEMPLO COMBUSTIBLES CONSUMIDOS

SOCIEDAD AGRICOLA  
E INDUSTRIAL SAN CARLOS

EGRESOS DE ITEM POR P.CARGO TIME: 18.27.06  
ALMACEN/IMPLEMENTOS AGRICOLA PROG: INL160

REQUIS NUMERO	CUENTA OPERAC.	DESCRIPCION		CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR NETO
711113	TRACTOR	D7	10			
0276973	82101	FILTRO DE DIESEL	4 15	2,00P	19.178,40	38.356,80
TOTAL AL MES DE ENERO DE 1993				2,00P	19.178,40	38.356,80
0282717	82101	FILTRO DE DIESEL	4 24	2,00P		38.356,80
TOTAL AL MES DE FEBRERO DE 1993				2,00P		38.356,80
TOTAL AL MES DE MARZO DE 1993						
0303451	82101	FILTRO DE DIESEL	4 28	2,00P	19.178,40	38.356,80
TOTAL AL MES DE ABRIL DE 1993				2,00		38.356,80
TOTAL AL MES DE MAYO DE 1993						
TOTAL AL MES DE JUNIO DE 1993						
0352044	82101	FILTRO DE DIESEL	4 24	2,00P	20.266,74	40.533,48
TOTAL AL MES DE JULIO DE 1993				2,00		40.533,48
TOTAL AL MES DE AGOSTO DE 1993						
TOTAL AL MES DE SEPTIEMBR DE 1993						
TOTAL AL MES DE OCTUBRE DE 1993						
0387379	82101	FILTRO DE DIESEL	4 13	2,00P	18.591,00	37.182,00
SUBTOTAL MES DE NOVIEMBRE DE 1993				2,00		37.182,00

CMD-7 FINALIZAR

CMD-5 Cod.Items CMD-2 Otra Opción CMD-1 Fmt-Aterior ENTER Continuar

### 3.3C EJEMPLO REPUESTOS POR MANTENIMIENTO

repuestos usados como filtros de aire, aceite del sistema hidráulico, batería, llantas etc. Los mismos métodos de control se aplica con esta información.

Igualmente que el anterior gasto se determina su costo dividiendo para las horas efectiva trabajadas y se controla con la orden de trabajo emitida por el sistema de mantenimiento. El método anterior resultaba bastante aproximado si se lleva un mantenimiento preventivo y se cumple en la empresa, el único limitante podría ser al momento de hacerlo, encontrarse con elemento que deben ser cambiados, variando los costos.

Consulte la pantalla (ver figura 3.3D) para conocer repuestos utilizados por reparación.

		Tractor D7 10	
82101	711113	Mantenimiento	192.785,88
		Reparación	212.719,61
			=====
		Costo	405.505,49**
		Horas efectivas	100
		Costo - Hora	4.055,05**

Anteriormente se consideraba el 25% del costo del combustible/hora para el mantenimiento y el 125% del valor de la depreciación para el costo de reparación.

Para efecto estas diferencias se cuantifican.

Se toma como ejemplo un tractor D5 y se calcula los

COSTO VARIABLES

COSTO DEL COMBUSTIBLE:

Precio del Diesel = 253,0

Potencia = 150 HP

$$C_c = 0.2 \times 150 \text{ HP} \times 253 / 4$$

$$C_c = 1.897,5 \text{ GL/Hora} \quad \text{Costoreal} = 1.491,13$$

COSTO DEL LUBRICANTE

$$C_l = C_c \times 0,15$$

$$C_l = 1897,5 \times 0,15$$

$$C_l = 284,62 \text{ GL/Hora}$$

l

$$\text{Costo real} = 36,6 \times 78,64 \times 438,36$$

$$\text{Costo real} = 553,6$$

COSTO DEL MANTENIMIENTO

$$C_m = C_c \times 0,25$$

$$C_m = 474.37 / \text{hora} \quad \text{Costo real} = 1.927,85/\text{hora}$$

### COSTO DE REPARACION

$$C_r = \frac{V}{D} \times 1,25$$

$$C_r = 10.537 \times 1,25\%$$

$$C_r = 1.264 / \text{hora} \quad \text{Costo real} = 2.127,19 / \text{hora}$$

Se observa en algunos casos diferencias en más y en otras en menos, en todo caso el programa recibe los valores reales incurridos.

SOCIEDAD AGRICOLA  
E INDUSTRIAL SAN CARLOS

EGRESOS DE ITEM POR P.CARGO  
ALMACEN/IMPLEMENTOS AGRICOLA

TIME: 18:15:58  
PROG: INL160

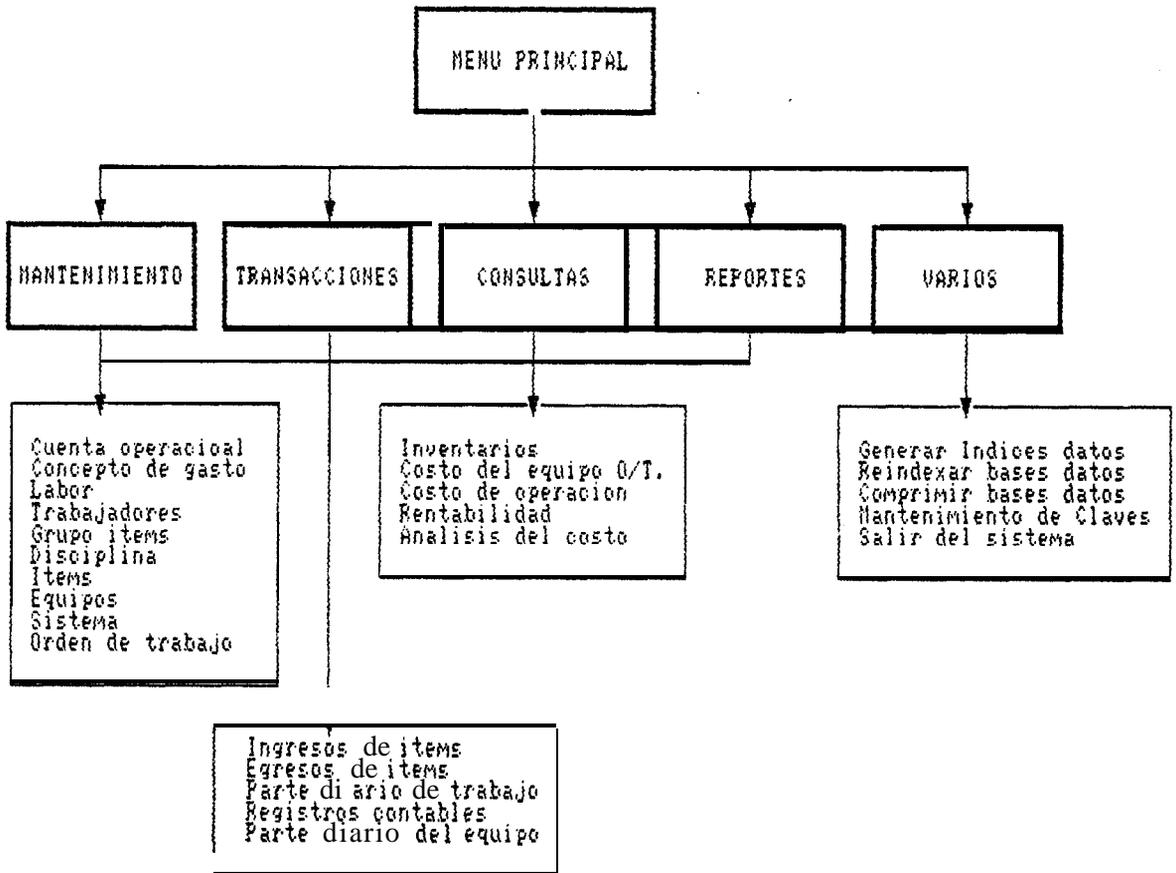
REQUIS	CUENTA	DESCRIPCION				CANTIDAD	VALOR	VALOR
NUMERO	OPERAC.						UNITARIO	NETO
711113	TRACTOR	D7	10					
0296734	82101	NORMA E7018	SO	05	2.00K	4.445,92	8.891,85	
0296734	82101	HOJA DE SIERRA	1/2	05	1.00U	1.777,05	1.777,05	
0296733	82101	NORMA E6011	SO	14	2.00K	3.925,13	7.850,26	
0298941	82101	EMPAQUE GRAFITO	AL	26	25.00P	7.201,97	180.049,25	
0298941	82101	PERMATEX EN PASTA		26	1.00T	12.033,70	12.033,70	
0299748	82101	CEMENTO DE CONTACT		29	16L	8.250,00	1.320,00	
0299748	82101	SIERRAS SANDVICK DE		29	1.00H	797,50	797,50	
TOTAL AL MES DE NOVIEMBRE DE 1993							212.719,61	

CMD-7 FINALIZAR

CMD-5 Cod.Items    CMD-2 Otra opción    CMD-1 Fmt-Anterior    ENTER Continuar

### *3.3D EJEMPLO REPUESTOS POR REPARACION*

### Organigrama de menus del sistema



### 3.4 PROGRAMACION Y MENU DE OPCIONES

VER TABLAS

REFERENTES A LOS PROGRAMAS

## CAPITULO IV

### PLAN DE IMPLANTACION

#### 1 COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

Algunas fases de implantaciones duran más tiempo que lo previsto y esto se debe a un mal levantamiento de datos para la programación, y es aquí que, en la puesta en marcha de un sistema muchas veces el mayor problema es la implantación. En esta ocasión el programa se lo implanto en forma gradual: un taller primero y un departamento segundo. Esto nos proporcionó la oportunidad de modificar lo planes originales, como convenía. Algunos sistemas se caen cuando el flujo no ha sido lo suficientemente analizado o por valores mal presupestados.

#### COSTO DE FUNCIONAMIENTO EN EQUIPOS

La configuración actual se conserva sin embargo se requiere de los siguientes equipos :

Una impresora carro grande exclusivo del	
Dpto. de Tractores	\$ 640
Una impresora carro pequeño Dpto.	
Tractores sec.-órdenes	" 360
Dos micro-computador 486 hardisk	
250 MG. 8 MG RAM	" 7100
Dos tarjetas emuladoras AST-5251	" 500
Diez cajas de Diskettes	" 50
	total -----
	\$ 8650

## *COSTOS DE FUNCIONAMIENTO DEL PERSONAL*

*Otro de los requerimientos es el personal del desarrollo, para esto describiremos sus costos en cada una de las fases.*

### *FASE DE ESTUDIO*

	<i>Semanas</i>	<i>Por semana</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Implantación</i>
<i>Un Analista Jefe</i>	<i>3</i>	<i>\$ 125</i>	<i>\$ 375</i>	<i>10</i>	<i>37.0</i>
<i>Un Analista</i>	<i>3</i>	<i>100</i>	<i>300</i>	<i>5</i>	<i>15.0</i>

### *FASE DE DISEÑO*

<i>Un Analista jefe</i>	<i>3</i>	<i>120</i>	<i>375</i>	<i>20</i>	<i>75.0</i>
<i>Un Analista</i>	<i>3</i>	<i>100</i>	<i>300</i>	<i>10</i>	<i>30.0</i>
<i>Un programador</i>	<i>3</i>	<i>80</i>	<i>240</i>		

### *FASE DE DESARROLLO*

<i>Un Analista Jefe</i>	<i>8</i>	<i>125</i>	<i>1000</i>	<i>60</i>	<i>600.0</i>
<i>Un programador</i>	<i>8</i>	<i>80</i>	<i>640</i>	<i>20</i>	<i>128.0</i>
<i>Tiempo de Máquina</i>	<i>8</i>	<i>40</i>	<i>320</i>		
<i>totales</i>			<i>-----</i>	<i>-----</i>	
			<i>3550</i>		<i>885.0</i>

Como se observa los costos por implantación corresponde a 885,0 mas 8650,0 de los equipos requeridos mas 3550 de la programación, dado un total de \$ 9535,7 que comparado con cualquier programa en el mercado, nó representa 30% del costo. Sin considerar el riesgo que tendrá al acoplarlo en la empresa.

## 4.2 CRONOGRAMA IMPLEMENTACION

### ETAPAS DIAS

FASES

CODIFICACION MAESTRA	30								
REGISTROS		20							
CAPACITACION	10	10							
PREPARACION PRUEBAS		5	5						
ORDEN DE TRABAJO				3					
TRANSACCIONES					3				
EVALUACION				1	1				
CORRECCION		10		10	10				
DOCUMENTACION OPERATIVA						30			
	30	20	5	10	10	30			105 DIAS





## *IMPLEMENTACION*

*Se trabajo principalmente con un lider del proyecto, escojido principalmente de un departamendo usuario. Esta selección garantiza el cumplimiento del cronograma y el compromiso con la gerencia en sacar adelante el proyecto.*

*Además una evaluación relativa al desempeño de los miembros del equipo, formados por usuarios de otros módulos y un analista de computación. Las etapas seguidas fueron en el siguiente orden:*

- Reorganizar sus repuestos y completar un sistema de codificación inteligente. Aclarando todo lo posible.*
- Se obtuvo un inventario preciso de los equipos y decidimos un sistema estructurado de numeración antes de empezar. Instalando fisicamente etiquetas en barras para los lectores ópticos.*
- Se escribió todo mantenimiento preventivo y procesos de organización así como manuales técnicos, números de repuestos e instrucciones de trabajo, definiendo cuales son repetitivos.*

- Se obtuvo la aprobación y el respaldo de la gerencia, para tratar no solo lo concerniente a la etapa de codificación y levantamiento, si no al compromiso de no hacer cambios estructurales en el software.
- Capacitación y prueba de los programas se realizó paulatinamente. Primero por la etapa más fácil Contabilidad y Caja, Nóminas, Almacenes, Construcciones, Talleres, Metal-Mecánica y Gerencia.
- Ingreso de la información maestra con los datos codificados.
- Verificación y Correcciones de lo codificado.
- Preparación de datos de prueba para ordenes de trabajos.
- Ingreso de las ordenes y requisición de repuestos.
- Realizamos reuniones modulares para obtener opiniones, preguntas y responderles a las preocupaciones antes de liberar el sistema.
- Se actualiza al software con las observaciones recabadas.

- *Entrega de manuales a los usuarios y los resultados a la gerencia.*

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Pensando que ya teníamos un buen Departamento de Mantenimiento antes del sistema, sentí que los mejoramientos serían mínimos y que implementaríamos mayormente para guiar al mantenimiento preventivo y organizar tareas/horarios. **NUNCA PUDE ESTAR MAS EQUIVOCADO !** Los beneficios mínimos son muchos y sun2822 a gran mejoramiento en productividad general de mantenimiento o a análisis de costos. Algunos de estos beneficios específicos son :

- La cantidad total de sobretiempo fue reducido, teniendo menos tiempo muerto y organizando el tiempo del personal de mantenimiento. dándonos de este modo un ambiente más productiva
- Control de costos de reparación y mantenimiento de los repuestos y reposición del stock.
- Listados de Equipos y rendimientos de los mismos.
- Control de los egresos de repuestos en la órdenes de trabajo trabajo.

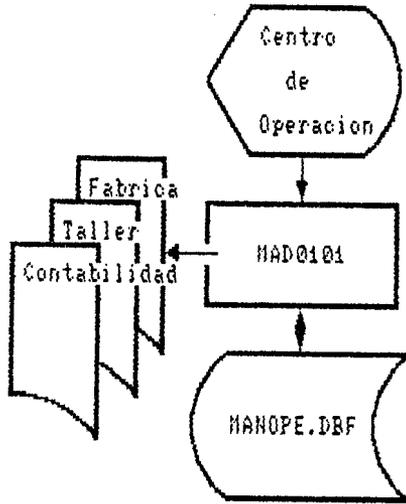
- *Historia e información de Equipos.*
- *Costeo de la orden de trabajo y su control presupuestario.*
- *Listado de costos de materiales de Equipos y sus componentes.*
- *Presupuesto del mantenimiento Preventivo.*
- *Guía para el análisis de costos y reportes de rentabilidad.*

*En la empresa inicialmente se quería un sistema de mantenimiento y una guía de procedimientos de organización, programación e historia. Esta fué en una fase inicial, luego nuestro propósito principal se convirtió en conocer los costos y una guía para el análisis de compra o reparación de un equipo, nos pareció bueno incorporar este control. Hoy queremos el software más sofisticado que se pueda encontrar, no solamente el conocimiento de la fuerza laborar disponible o cuanto costó un trabajo la última vez. Verdaderamente podemos usarlo, pero recomendamos incorporarle registros de captura automática, con el uso de barras para el caso de los egresos de repuestos en almacén o de combustible en la gasolinera.*

Recomendamos también hacer uso de los costos operativos para encontrar, la rata-hora real, este cambio sería mas exacto si implementamos el horómetro en todos los equipos que trabajan por hora y el uso de la balanza conectada al computador para encontrar la rata-tonelada con los equipos que trabajan por caña transportada. Es decir todas las operaciones que comprendan sistemas sumamente técnicos y complejos serán controladas por ingenieros de mantenimiento, integrándose el mantenimiento a la función de producción. Toda mejoría de la técnica de mantenimiento y la necesidad de velocidades más altas, tolerancias más estrechas, una mayor mecanización y nuevos procesos, servirán para poner más de realce la importancia y responsabilidad de la función mantenimiento y de los encargados de dirigirla. Quizás, ésta herramienta es la base para que un ingeniero o supervisor ocupe un rango de alto funcionario en la empresa.

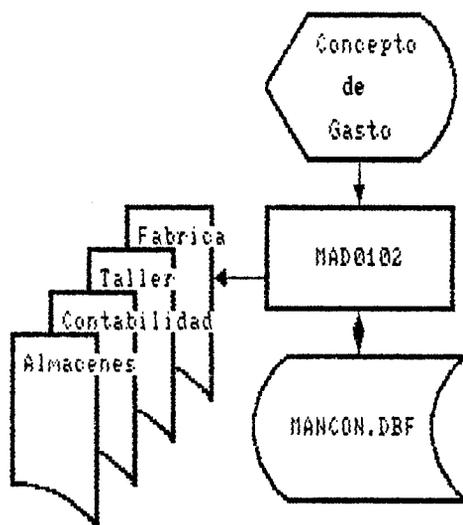
**ORGANIGRAMAS D E TABLAS Y PROGRAMAS**

Menu mantenimiento



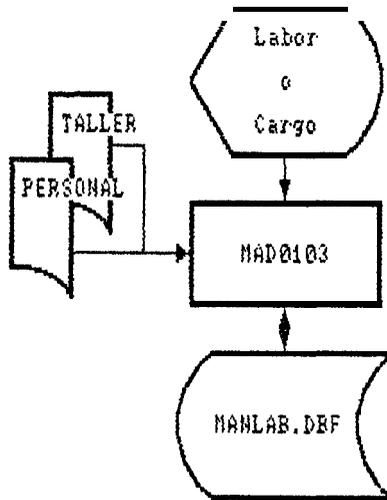
Programa que permite ingresar todas las cuentas operacionales o Centros de Labores, formando la tabla 3.1 R.

## Menu mantenimiento



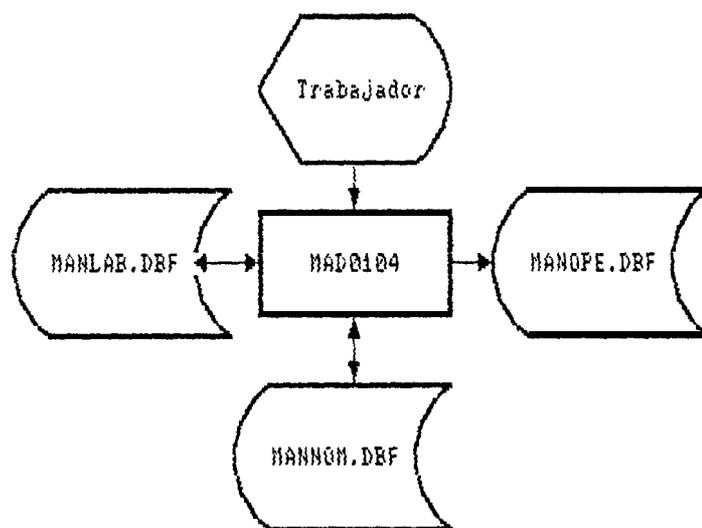
Programa que permite ingresar todos los conceptos de Gastos Formando la tabla 3.1 C.

Menu mantenimiento



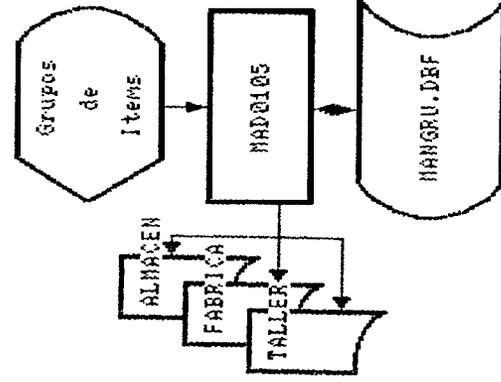
Programa que permite ingresar todas las labores o cargos de de los trabajadores.

## Menu mantenimiento



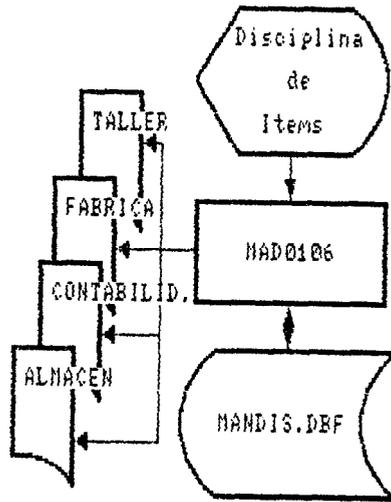
Programa que permite ingresar todos los trabajadores al archivo maestro usando los otros archivos para validar los datos.

## Menu mantenimiento



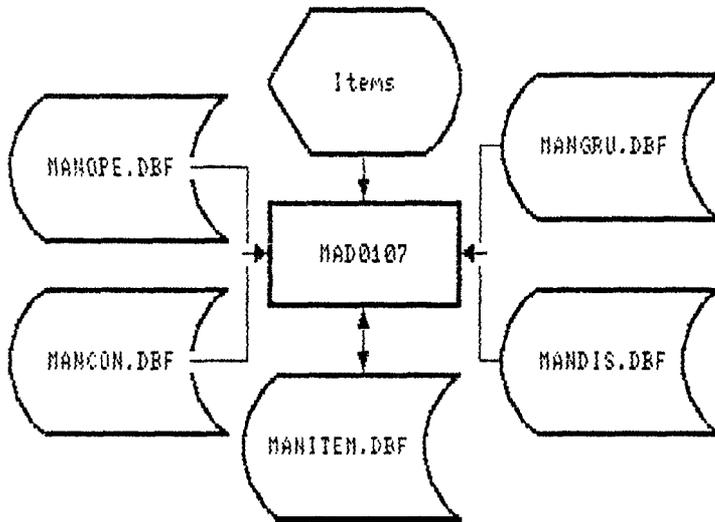
Programa que permite ingresar todos los grupos de ítems con el valor presupuestado, véase tabla 3.1 C.

Menu mantenimiento



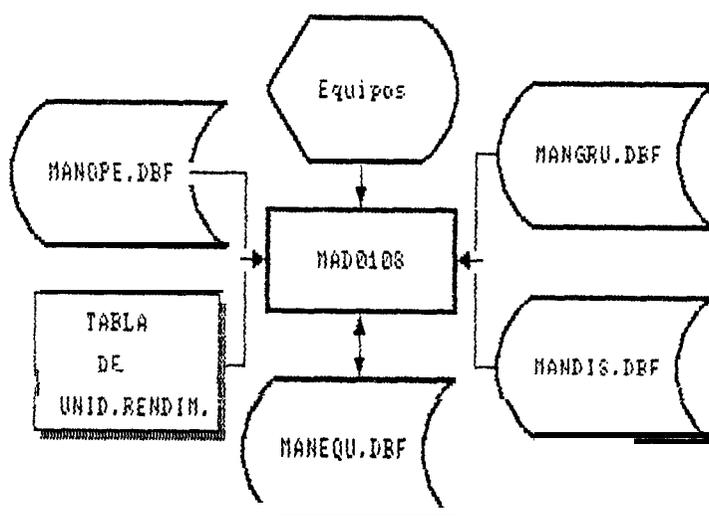
Programa que permite ingresar todas las disciplina de los items o una subagrupacion con su valor presupuestado.

Menu mantenimiento



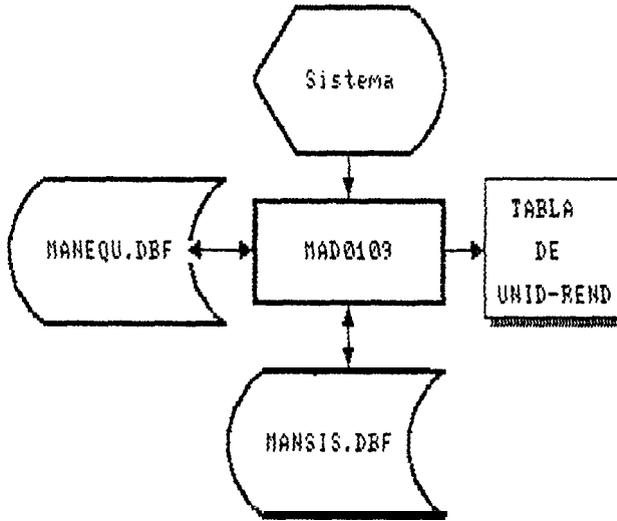
Programa que permite ingresar todos los repuestos o items al maestro, ademas usa para validacion archivos de conceptos y centro de operacion.

Menu mantenimiento



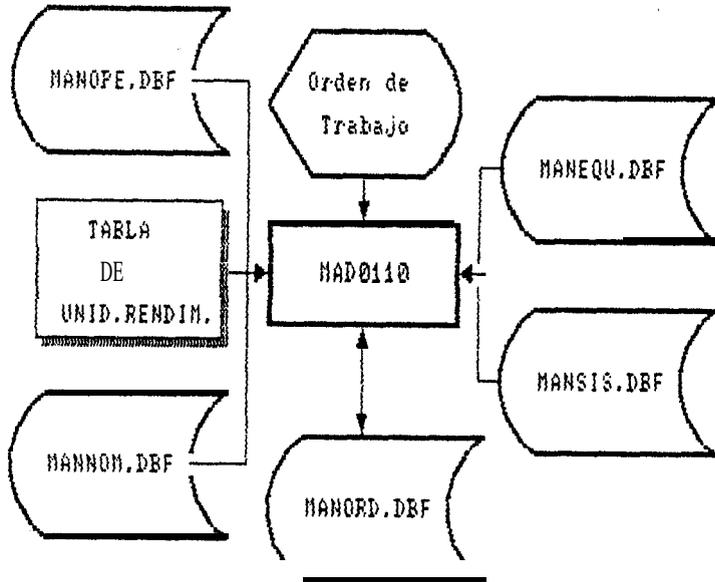
Programa que permite ingresar todos los equipos o maquinas al maestro, ademas se usa validacion de los datos en archivos y tablas de codigos, vease 2.4B

Menu mantenimiento



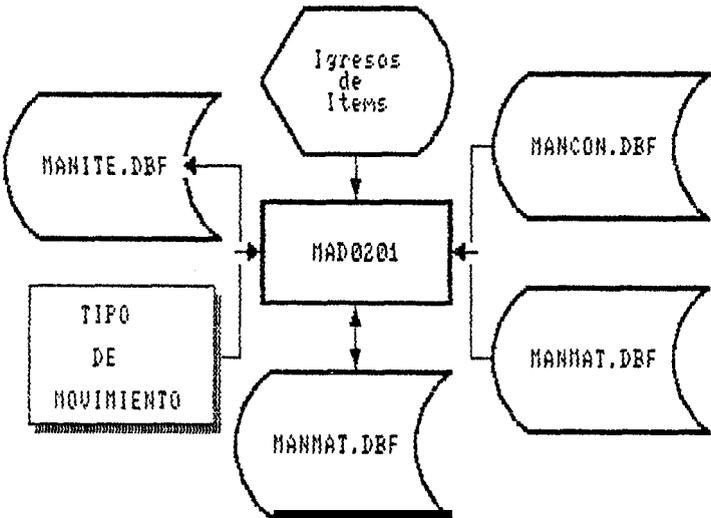
Programa que permite ingresar todas las partes de un equipo para obtener un control del costo a niveles inferiores, usa archivo y tabla para verificar los datos, vease tabla 2.4E

Menu mantenimiento



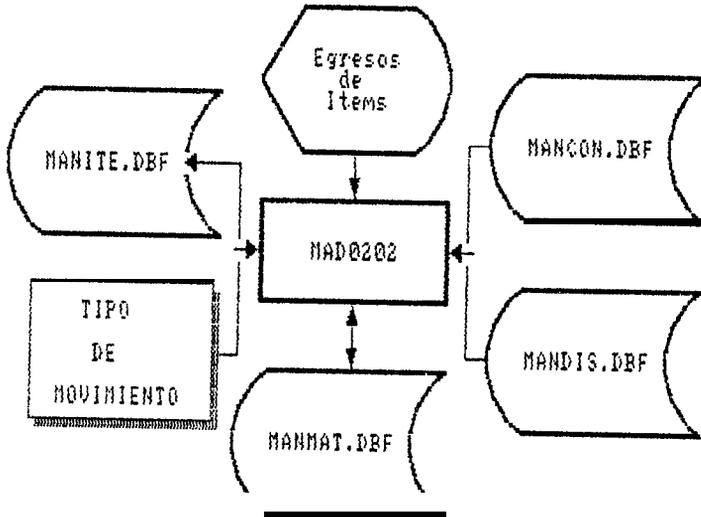
Programa que permite ingresar todas las ordenes de trabajo y el valor presupuestado, ademas valida los datos en archivos y tablas de codigos, vease formato 3.2A

Menu Transaccion



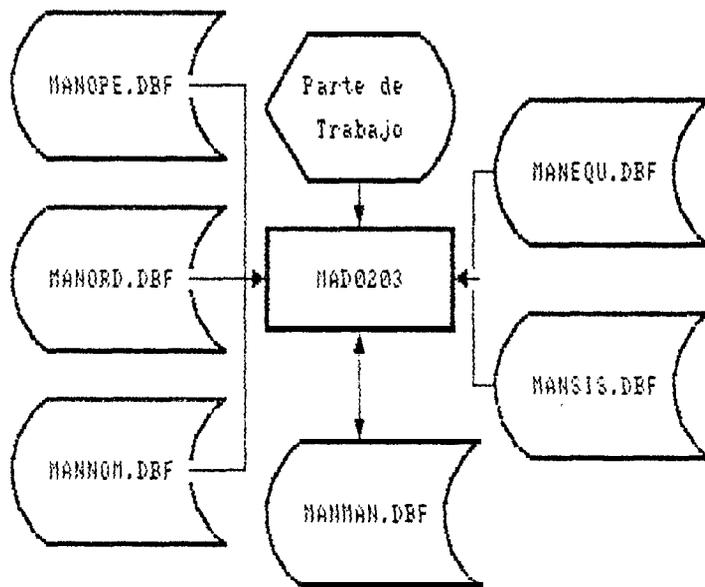
Programa que permite ingresar todos los items de equipos/maquinas al maestro, ademas se usa para validacion de los datos archivos y tabla del tipo de movimiento.

Menu Transaccion



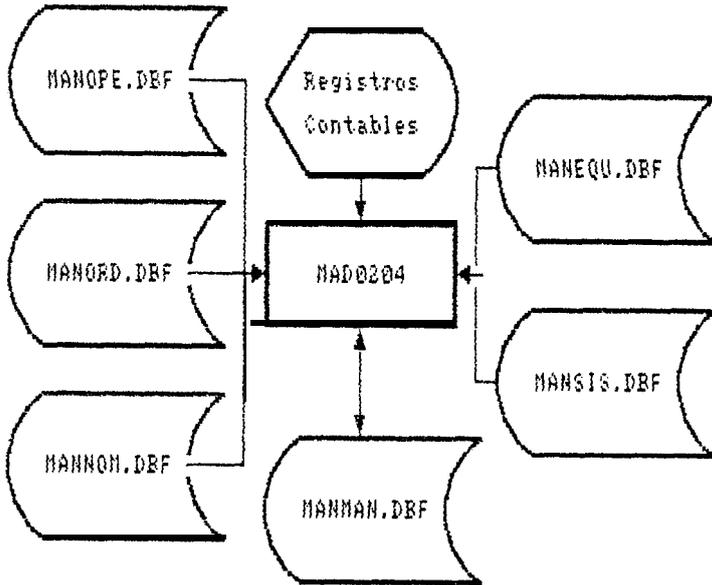
Programa que permite egresar todos los repuestos del inventario maestro, ademas se usa para validacion de los datos, archivos y tabla del tipo de movimiento, vease formato 2.4 D.

Menu Transaccion



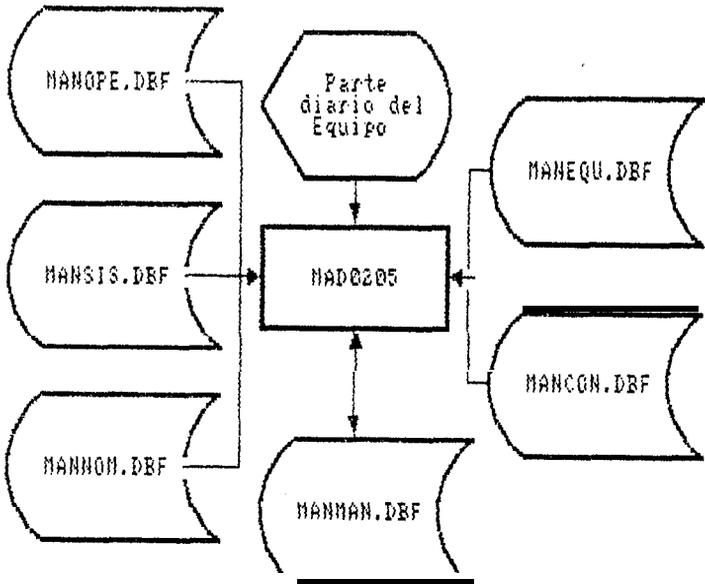
Programa que permite ingresar todos los partes diario de trabajo y usando el formulario 3.2B. Ademas valida los datos en archivos y permite registrar las horas paradas.

## Menu Transaccion



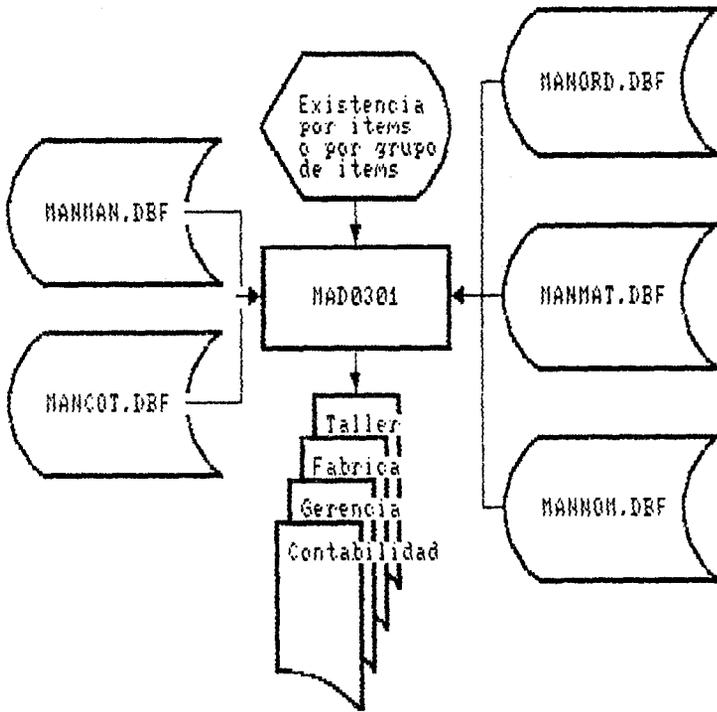
Programa que permite ingresar todos los registros contables de la Contabilidad (Caja Asientos). Además valida los datos en archivos y permite registrar las horas paradas.

Menu Transaccion



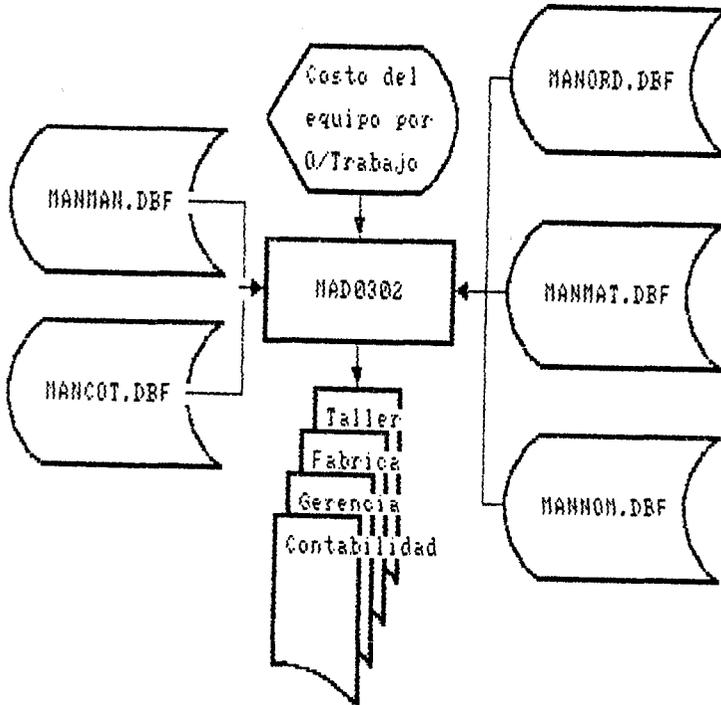
Programa que permite ingresar todas los partes diario de trabajo del equipo, usando el formulario 3.20. Ademas valida los datos en archivos y permite registrar las horas paradas.

Menu Consulta



Programa que permite consultar la existencia por repuesto o grupo y disciplina, además conocer todos los egresos o ingresos a una fecha determinada.

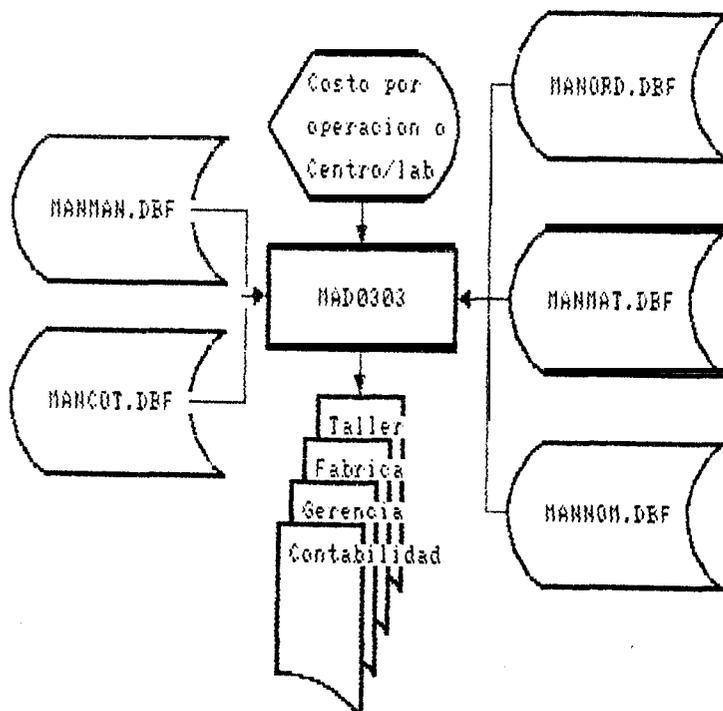
Menu Consulta



Programa que permite consultar los costos incurridos en una orden de trabajo, además conocer el detalle de movimiento y el costo total de las ordenes de una equipo o maquinaria.

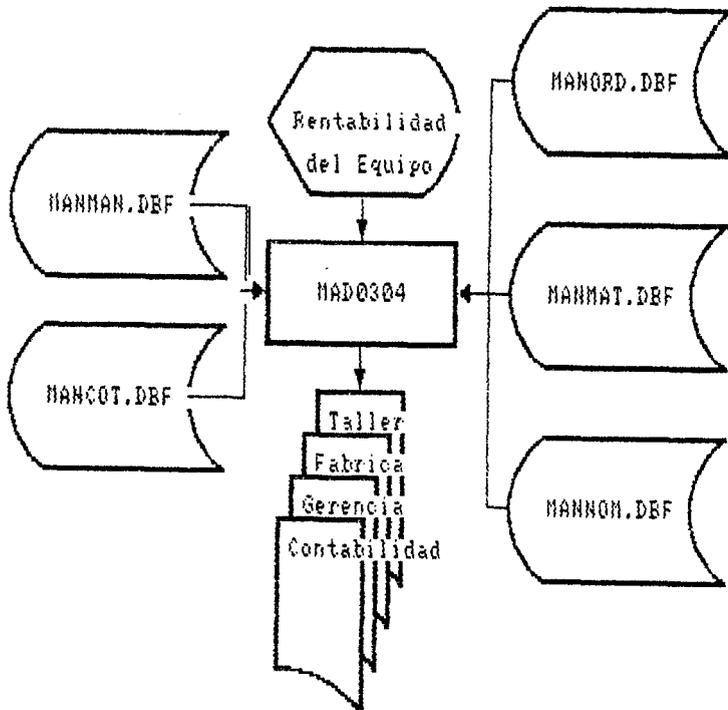


Menu Consulta



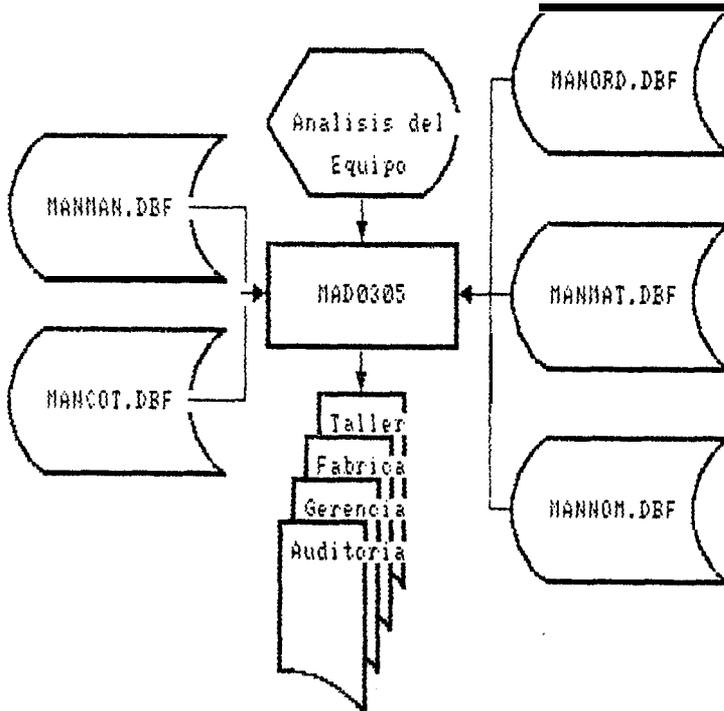
Programa que permite consultar los costos incurridos en un centro de operacion, ademas conocer el detalle de movimiento por mano de obra, materiales, servicios y varios a un periodo.

Menu Consulta



Programa que permite determinar los costos por hora real para analizar la rentabilidad del equipo o taller.

Menu Consulta



Programa que permite consultar los costos del equipo por  
por rubros y comprado a nivel de grupos de maquinas.