

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

2  
2er  
1988  
MAY 30 1988

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ARAGON"

PROPUESTA DE UNA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS

DE SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA INDUSTRIA

TESIS

Que para obtener el titulo de:

INGENIERO EN COMPUTACION

PRESENTA:

ROSA MAGDALENA URIARTE CASTELLANOS

San Juan de Aragon, Edo. de Mex.

1988.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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.

## FROLOGO

El tema de este trabajo de tesis, surgió de la mente del Ingeniero Marco A. Barrios V., el cual siempre inquieto y deseoso de aportar nuevas ideas y soluciones a la situación del momento en que vivimos, motivo a un grupo de alumnos de las carreras de Ing. en Computación e Ing. Industrial, a involucrarse en la problemática que actualmente enfrenta el país, para así, por una parte ubicarlos como Profesionistas en la situación a la que habrán de enfrentarse profesionalmente y por otra el pensar en soluciones reales o que se aproximen a esta realidad que habrán de aplicarse.

La necesidad de aportar un granito de arena al país que nos ha formado y que ahora pasa por momentos de reto, ha motivado este trabajo, tal vez sea un tanto elemental para lo que un estudio como este requiere y sería demasiado ingenuo pensar que se analizan los problemas de nuestra industria a fondo para luego darles solución, no, no es esto lo que se pretende, los temas que aquí se presentan son demasiado amplios para estudiarse aquí a con profundidad, sin embargo tomamos una fracción del momento que nos está tocando vivir para analizarla y pensar que está sucediendo?, Por que está sucediendo?, y que es posible hacer, como una pequeña fracción de la sociedad, pero que tiene la capacidad de pensar,

analizar, sintetizar y actuar para no caer en los mismos errores que han llevado a tal situación, y en lo posible aportar mejoras o porque no, soluciones a tales situaciones.

La problemática mencionada tiene tiempo y lugar que la limita, sin embargo la metodología propuesta, integrada con las herramientas de la Ingeniería Industrial, Computación y los avances tecnológicos, nos pueden sugerir nuevas alternativas a viejos problemas. No se pretende dar soluciones digeridas sino mostrar el camino por medio de cual, quizá podamos trabajar más ordenada y congruentemente para llegar a los objetivos que nos hemos trazado.

ROSA MAGDALENA URIARTE CASTELLANOS.

## INDICE

CAPITULO 1 : PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA EN MEXICO . . .	14
1.1 El fantasma de las paraestatales. . . . .	14
1.2 Situacion actual de la industria privada. . . . .	25
1.3 Perspectiva para el mejoramiento de la situacion actual. ¿ Es el GATT una solucion? . . . . .	39
CAPITULO 2 : LA INFORMATICA EN MEXICO. . . . .	51
2.1 Conocimiento de los elementos de informatica. . . . .	51
2.2 Evolucion de la informatica . . . . .	63
2.3 Panorama de la informatica en Mexico. . . . .	75
2.4 Tendencias de la informatica a nivel mundial y nacional. . . . .	91
2.5 Influencia de la crisis actual en la industria de la informatica . . . . .	97
2.6 Aplicaciones de la informatica en el area de produccion) . . . . .	105

CAPITULO 3 : INTEGRACION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE LA  
INGENIERIA EN COMPUTACION ENFOCADAS  
AL AREA DE PRODUCCION.

3.1 Definicion de la Ingenieria Industrial y en Computacion . . .	114
3.1.1 Ingenieria Industrial . . . . .	114
3.1.2 Ingenieria en Computacion . . . . .	117
3.2 Descripcion de las herramientas utilizadas por la Ingenieria Industrial y de Computacion enfocadas al area de produccion . . . . .	120
3.2.1 Herramientas de la Ingenieria Industrial. . . . .	120
3.2.2 Herramientas de la Ingenieria en Computacion. . . . .	131
3.3 Integracion de la Ingenieria Industrial y en Computacion . .	142

CAPITULO 4 : METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y PROPUESTA  
DE SOLUCIONES A SISTEMAS.

4.1 Metodologia general para el analisis de problemas. . . . .	152
4.2 Importancia del nivel de solucion del problema y Parametros para la seleccion de equipos de computo . . . . .	188
4.3 Criterios de Seleccion de Equipos de Computo . . . . .	190
Cuadro Resumen de la Metodologia del capitulo . . . . .	210

## CAPITULO 5: ANALISIS DE LA PROBLEMATICA DE LAS

### INDUSTRIAS VISITADAS.

5.1 Aplicacion de la metodologia en los casos particulares . . .	211
5.1.1 Dragados y Puertos S.A . . . . .	211
5.1.2 Valpe S.A. de C.V. . . . .	237

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .	251
---	-----

### AFENDICE:

A.1 Analisis caso Dragas . . . . .	257
A.2 Sintesis caso Dragas . . . . .	300

#### Programas.

##### Sistema 1:

Menu Principal . . . . .	326
Ingreso (de datos) . . . . .	327
Formulas (Calculos) . . . . .	341
Impresion (de informacion) . . . . .	349
Draga (Dibujo) . . . . .	357

##### Sistema 2:

Calculo de la Renta Mensual de la Draga . . . . .	362
Renta Mensual por Pantalla . . . . .	381

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA POR CAPITULO . . . . . 387

## INTRODUCCION

La situación económica actual de nuestro país, ofrece grandes retos y oportunidades, de nosotros depende, el encontrar la manera de ser más hábiles, y proporcionar los resultados adecuados, a los retos y oportunidades que esta situación nos plantea.

La competencia externa, es ya un hecho en nuestro país, y esta provocando un estremecimiento en la planta productiva mexicana, pues esta última, debe enfrentar estándares muy altos en cuanto a producción, calidad y "bajo costo internacional". Por otra parte, tenemos la oportunidad de "participar" en mercados internacionales, debido a la baja paridad de nuestro peso, pues esto hace "baratos" nuestros productos internacionalmente, pero esto no es suficiente, ya que para competir realmente, hemos de ofrecer además de precio, calidad.

Lograr estas metas, no es fácil, es necesario contar con un método, que nos proporcione el "Como Hacerlo", y una serie de herramientas y técnicas interdisciplinarias, que en este caso el Ingeniero Industrial y en Computación, nos aportan, para así : Producir más con los mismos recursos y de ser posible, reducir estos recursos, con el mismo alto

resultado.

De aquí la reunión de estas disciplinas, que junto al método planteado, pretenden mostrar una solución flexible a las necesidades, planteando posibilidades que se pueden abrir, a la realización de ideas o propuestas de soluciones a problemas productivos frecuentes en nuestra industria, para así producir más, mejor, y con costos adecuados.

Otro aspecto del presente trabajo, es el de mostrar como se integra la tecnología actual de Computación, al trabajo cotidiano del Profesional, en este caso el Ingeniero Industrial, encargado de enfrentar los retos anteriormente planteados, auxiliándose del profesional en Computación inmerso en estos adelantos.

La reunión de Profesionales de distintas áreas, pretende enriquecer las soluciones, al observarlas desde distintos aspectos. Sin embargo, es necesario puntualizar, que estas soluciones son parciales, ya que una solución a la problemática actual de nuestro país, requeriría de estudios y soluciones multidisciplinarias que abarcasen muchos más aspectos del conocimiento humano.

Esta tesis, ubica primeramente el momento económico en que el tema

es planteado, al describir, algunos aspectos de la situacion economica actual de nuestro pais, para mas tarde, describir a una industria tecnologica joven, pero con tal trascendencia, que ha provocado una segunda "Revolucion Industrial" y que coadyuva al desarrollo de los aspectos mas importantes de nuestra industria, por tanto es aconsejable conocerla y manejarla adecuadamente, manteniendo una mentalidad abierta al integrarla a nuestras soluciones productivas. Con estas bases, se continua con los profesionales que aportan sus conocimientos y junto a un metodo, los vuelcan a la solucion de problemas reales planteados por nuestra industria.

Este trabajo se considerara valioso, si es capaz de aportar un granito de arena, a todas aquellas industrias que no cuentan con un metodo adecuado de solucion a sus problemas productivos, y que por tanto, se encuentran en una situacion dificil, ante los cambios que viene sufriendo nuestro pais, lo que aqui se ofrece no es una panacea, sino una forma de enfrentar los retos, de una manera mas ordenada, al analizarlos y poder ubicar mas rapidamente el o los puntos que nos mantienen en dicha situacion.

## CAPITULO 1 : PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA EN MEXICO.

El presente capitulo, es una semblanza general de la situacion Industrial de nuestro pais, donde se muestran diferentes aspectos de nuestra industria: La Paraestatal y la Privada, las repercusiones que cada una de estas tiene en la situacion industrial de Mexico y que ofrece el Gatt como perspectiva de mejoramiento a la situacion actual del pais.

La razon de este capitulo, es ubicar el momento Economico-Industrial en el que se desarrolla esta tesis, tanto las situaciones del momento como los antecedentes inmediatos que repercutieron en ellas, y en base esto, observar algunas de las necesidades productivas que se desprendan de esta problematica, para posteriormente proponer alternativas de solucion, basandose en las tecnicas, herramientas y Metodologia de Solucion planteadas por el Ingeniero Industrial y en Computacion, que proporcionen otras formas de lograr en lo posible, aumentar la Competitividad de la Empresa del caso particular.

### 1.1 El Fantasma de las Paraestatales.

Desde finales de la pasada administracion Lopez Fortillista, el problema de la excesiva intervencion del estado en la economia se hizo evidente. El deficit fiscal como proporcion del producto interno bruto

alcanzo la insolita cifra del 19%, y su financiamiento atraves de emision primaria desato la presion inflacionaria a niveles sin precedente en la historia del pais. Aunque se trato de buscar un "chivo expiatorio" en el sistema financiero, la realidad era que alrededor de un 80% del desbalance era ocasionado por las enormes transferencias y subsidios hacia el sector paraestatal.

Conciente de lo anterior, la nueva administracion propuso como la principal prioridad de politica economica la lucha frontal contra los factores que estaban ocasionando dicha problematica; es decir, se pensaba reducir el deficit via incremento en los ingresos del sector publico y a la vez reducciones importantes en el gasto corriente.

Nace de esta forma la politica de adelgazamiento en el sector paraestatal, en virtud de que en empresas de este tipo muy lejos de operar con niveles de eficiencia adecuados, estaban siendo demandantes de cantidades crecientes de subsidios, que bajo la bandera de politica social se les estaban otorgando.

En la actualidad, si analizamos los resultados derivados de esta accion podremos concluir que si bien la politica de ingresos ha funcionado eficientemente, en lo que a la reduccion del sector paraestatal se refiere no podemos afirmar lo mismo. Efectivamente de las 1500 empresas

paraestatales que operaban a principios de 1982 solo quedan 700, sin embargo el deficit que estas generan no ha observado reducciones importantes. Asi mismo el personal que elabora en dicho sector muy lejos de reducirse se ha incrementado en virtud de que las empresas que fueron liquidadas, transferidas o vendidas canalizaron a sus empleados hacia otras dependencias gubernamentales, lo cual no disminuye el gasto publico.

Estos argumentos presentan rasgos de objetividad, pero carecen de precision en muchos aspectos. Si bien los elementos en contra estan presentes en muchas empresas, no son exclusivas del sector publico, tambien las empresas privadas cometen sus equivocaciones, y por lo tanto resulta simplista incorporarlos a todos en la misma canasta.

Uno de los entrevistados(7), especialista en sistemas financieros y administrativos comenta: "entre una empresa privada y una del sector publico, por principio no hay ninguna diferencia. Ambas pueden operar en la misma forma. La diferencia en una paraestatal es que el personal que entra a estas empresas con frecuencia se burocratiza y se preocupa mas de los objetivos politicos que de los economicos, lo que hace que bajen los niveles de eficiencia...". Mientras se manejen con una mentalidad administrativa, pueden llegar a generar utilidades...".

Sin embargo para el Coordinador General de Comisarios de la

Secretaria de la Contraloria General de la Federacion (SECOGEF), el criterio de la obtencion de utilidades no es un buen indicador para evaluar a todas las empresas publicas. "Un inversionista privado debe exigirle a un director que tenga utilidades. Esto es legitimo, pero no quiere decir tampoco que los resultados financieros sean irrelevantes para las paraestatales.

"En el sector paraestatal -advierte- tenemos empresas que producen para el mercado con otras empresas privadas y que deben obtener utilidades para poder expandirse, invirtiendo sus propios recursos. Pero el Estado no solo pretende maximizar utilidades con fines de lucro". Por ejemplo, si la Comision Federal de Electricidad (CFE) produjera con fines lucrativos, las tarifas actuales serian insuficientes. Su forma de crecer requiere, ademas de sus tarifas, las aportaciones del Gobierno y una manera de medir la participacion de las empresas paraestatales en la economia es la proporcion del gasto publico que se les destina y el empleo que generan. Entre 1975 y 1983 la participacion de las empresas publicas en el producto interno bruto (PIB), paso de 6.6 a 13.2%; en el empleo de 3.4 a 5.1%; en el PIB manufacturero paso de 4.1 a 5.8% y, excluyendo a Pemex, de 3.4 a 5.1%.

En 1987, cerca del 11% de la participacion de estas empresas en el

PIB corresponde a hidrocarburos. La inclusion de la banca en el año 1982 solo significo un aumento de 0.6% del PIB.

? Es grande o pequena la participacion de las paraestatales en la economia?. Para saberlo, habria que contrastar esta informacion con la de otros paises. Las fuentes del Fondo Monetario Internacional (FMI) para el periodo 1975-1980 muestran que la participacion de estas empresas en el PIB a nivel mundial (sin contar a los paises socialistas) era alrededor de 9.6% en los paises industrializados, y de 8.6% en los paises en vias de desarrollo.

En Mexico, las paraestatales participaban con 2.3%, pero en 1982 esta proporcion se elevo a 16.1%, debido en parte al dinamismo del sector petrolero (que alcanzo una capacidad de extraccion de 3 millones de barriles diarios de crudo). Pero tambien porque, segun el Consejo Empresarial Mexicano para Asuntos Internacionales (CEMAI), "la participacion del Estado en la economia ha tenido su origen basicamente en el deseo politico del Estado de involucrarse en determinadas areas de la economia so pretexto de que es basica, o porque ha habido necesidad por razones estrategicas de que el Estado participe en empresas que se encuentran en mala situacion economica y que son importantes para el pais; o bien, porque se han presentado situaciones coyunturales para que

participe en empresas que, sin reunir las características de básicas o prioritarias, por una u otra razón le ha convenido participar. Pero durante los dos últimos regímenes esto se convirtió en un vicio apoyado en razones de tipo ideológico.

Los crecientes ingresos petroleros que contribuyeron a expandir rápidamente la economía, iniciaron un ciclo económico breve, pero muy intenso en sus implicaciones estructurales. La conformación de la economía mexicana hizo que los excedentes petroleros permitieran sustentar ese crecimiento en un agudo proceso de importaciones. Este proceso, más que cooperar con la integración de la planta productiva, originó un estilo de crecimiento que trasladaba el ahorro interno hacia el exterior. Su factura se concentró en el financiamiento externo, que finalmente cerró la trampa de la dependencia productiva y financiera del país. Sus resultados iniciaron un círculo vicioso característicamente deficitario.

Esta nueva realidad productiva se articuló, entre 1981 y 1982, con tres factores: La caída de los términos de intercambio con el exterior, el alza de las tasas de interés de los acreedores, y el corte en los flujos financieros de la banca internacional.

Esto contribuyó a que el gobierno acudiera a acentuar su endeudamiento interno. El fenómeno hizo que los requerimientos domésticos

pasaran de 68% del financiamiento publico en 1982 al 77% en 1985.

Las paraestatales no estuvieron ajenas a la crisis e inclusive contribuyeron, como los denas agentes economicos, a intensificarla. La caida de sus ingresos y sus gastos excesivos han impedido en el corto plazo sanearlas financieramente.

Empresas como Compania Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), Fertilizantes Mexicanos (FERTINEX), Comision Federal de Electricidad (CFE), y Azucar S.A. -los cuales registran grandes pasivos- producen el 44% del deficit, tanto por el pago del servicio de su deuda como por las transferencias (o subsidios) dirigidos por esas empresas a la produccion y al consumo.

Por ejemplo, en 1985 la empresa con menos ingresos para cubrir sus gastos fue la CFE, que registro un deficit de \$ 273 mil millones de pesos. Fertimex pago solo el 50% de sus gastos y Azucar S.A. solo pudo cubrir el 26% con sus ingresos.

En cambio, el ISSSTE logro cubrir el 99% de sus gastos con ingresos propios, el IMSS 90%, Diesel Nacional (DINA) 97% y el Instituto Mexicano del Cafe (INMECAFE) 92%. Algunas empresas superavitarias fueron Petroleos Mexicanos (PEMEX), Altos Hornos de Mexico (AHMSA) y la Loteria Nacional.

A pesar de los candados financieros, el deficit paraestatal se ha

agudizado en los finales de 1986. Por ejemplo, las finanzas de las 29 empresas controladas presupuestalmente mostraron un deficit en el primer trimestre de 1986 de 102% mas de lo autorizado. La causa principal fue la caída de los ingresos de FEMEX, lo que ocasiono que el superavit programado de esa empresa, calculado en \$ 329 mil millones de pesos, se redujera a \$ 19 mil millones de pesos.

Estas circunstancias han agudizado el debate entre el sector publico, el privado y los observadores del tema. Una de las conclusiones mas recurrentes es que las paraestatales son la fuente principal del deficit publico.

Pero al respecto, el Partido Mexicano de los Trabajadores (PMT), (5), discrepa de esa concepcion: "Estas empresas han sido las que han sostenido al gobierno en sus buenos manejos y en sus malos manejos. En sus buenos manejos cuando benefician al pueblo. Por ejemplo, los beneficios que ha traído FEMEX, la CFE o Ferrocarriles son innegables para el desarrollo".

"El problema -opina- es que estas empresas han financiado mediante subsidios a las grandes empresas transnacionales, vendiendoles gasolina barata, petroleo barata, gas y energia barata en proporciones tales que hasta 1980 la energia electrica les costaba menos de la mitad de lo que les cuesta en los Estados Unidos y el gas 10 veces menos. Esto ha sucedido

tambien con muchas de las empresas privadas. Es una forma de subsidio".

Al inicio del presente sexenio 1982-1987, las primeras 10 empresas del Estado tuvieron ventas por \$ 3.4 billones de pesos, y daban empleo a mas de 300 mil personas. PEMEX represento el 70% de las ventas y genero el mayor numero de empleos. Sin embargo, la deuda de este sector supero el 70% de la deuda externa total, lo que ha obligado a que gran parte de sus recursos de operacion se destinen al pago del servicio de la deuda, reactivandose asi un circulo vicioso en la capacidad financiera del gobierno.

Entonces la quiebra, y el consecuente cierre de empresas se convierte en uno de los mecanismos -el menos comun- por el cual el gobierno se esta deshaciendo de sus empresas.

El objetivo de estas acciones fue compensar de algun modo la caida de los \$ 3 billones de pesos en los ingresos gubernamentales estimados en 1986, como consecuencia del desplome de los precios internacionales del petroleo.

Si se revisan las cifras que corresponden a la deuda publica externa, estas coinciden con las empresas mas endeudadas. Mas de la tercera parte lo comprende el sector energetico. La quinta parte son las empresas de Nafinsa, o bien proyectos de Banobras y Banrural; el 8% de

comunicaciones y el 3% a la siderurgia. La excesiva carga del gasto, obligo al gobierno a iniciar un proceso de reorganizacion (RECONVERSION INDUSTRIAL) del sector paraestatal.

De 1983 a 1985 se desincorporaron 129 empresas y se espera que en el transcurso de la presente administracion se hayan vendido 81 entidades adicionales. El objetivo del gobierno es quedarse con menos del 50% de las 409 industrias paraestatales con las que se inicio en el regimen.

El criterio fundamental para desincorporar a las paraestatales es que no caen en la categoria de empresas prioritarias ni estrategicas.

La venta de paraestatales le ha representado al gobierno un ingreso de \$ 42 mil millones de pesos.

Otro mecanismo de racionalizacion del sector es el ahorro que representa al alivio del peso de la deuda con la capitalizacion de pasivos de las empresas publicas. Con este esquema se busca "cambiar acreedores por socios" y evitar mayores presiones sobre la capacidad de pago de Mexico.

Bajo otro mecanismo se piensa asociar a capital extranjero como NISSAN, mas el Club Mediterrane y otras empresas, mediante la compra de bonos de la deuda externa de Mexico en 60% de su valor, para luego venderlos en este pais a 90%. Con los pesos adquiridos, se compraran

acciones de las empresas inscritas en el proyecto y con requerimientos de capital.

Por lo anterior se pueden deducir varias conclusiones:

1ra. Que las paraestatales son ineficientes, no por su incapacidad para producir bienes y servicios, sino por su incapacidad de racionalizar su política de ingresos y gastos; siempre gastan mucho más de lo que producen.

2da. Que la fuente de esta ineficiencia está más en la politización de los cargos o funciones gerenciales que en la incapacidad de la institución para regirse por criterios puramente económicos. Estos son vistos más bien como elementos positivos para el currículo político del funcionario que los ocupa que como actividad empresarial propiamente dicha.

3ra. A la petrolización de la política económica del gobierno que fundamenta toda su política de expansión y crecimiento sobre las ganancias de un bien tan fluctuante e inestable -sobre todo por razones políticas- como es el petróleo. Antecedentes de la manipulabilidad política de este producto se encuentran en la crisis energética de 1974, con el boicot petrolero de los países árabes a las naciones desarrolladas aliadas de

Israel. Era pues ficticio y altamente arriesgado pensar en el boom petrolero mexicano que iba a introducir en este país en una bonanza eterna.

4ta. Que las soluciones proyectadas para racionalizar el sector solo implican una mayor dependencia estructural del capital extranjero y una desviación del acento sobre los intereses y criterios económicos, de los nacionales a los de los nuevos socios.

## 1.2 SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA PRIVADA

Una de las soluciones del deficit presupuestario del gobierno es el adelgazamiento del sector paraestatal, con la venta de empresas que generan el 80% del deficit presupuestario. Pero en realidad solo se esta limitando a la venta de empresas que no participan del fuerte porcentaje que genera el deficit, sino a empresas de menor participacion. Por lo que no es una solucion de fondo. El problema principal del gobierno es disminuir dicho deficit presupuestario. La primera alternativa es aumentar el ingreso y esto lo ha instrumentado a traves de las ventas de paraestatales, otro es el aumento de los precios de bienes y servicios publicos. Asi mismo en combinacion con esta alternativa es la planeacion y ejecucion de la disminucion del gasto publico, el cual esta conformado por

la disminución del gasto corriente, que se compone principalmente de la nómina del gobierno (burocracia) y los subsidios a diferentes sectores de la sociedad, otro es la disminución del gasto de proyectos de infraestructura de orden público, así como la disminución del subsidio como consecuencia de la venta de paraestatales. Una vez que regule el gobierno su déficit presupuestario, esto es, que no gaste más de lo que tiene, se podrá pensar en una situación económica interna más estable.

El gobierno para financiar su déficit presupuestario ha incrementado los precios de bienes y servicios públicos (luz, agua, predial, transportes, bienes de consumo básico controlados, gas, carga fiscal: ISPT, IVA, etc.), el encaje legal, esto es, la captación que se tiene a través de la banca nacionalizada, y de la cual el gobierno se hace llegar recursos en un mayor porcentaje que el facilitado a la iniciativa privada, el incremento de deudas a través de CETES con un alto rendimiento, pero que al final de cuentas ha provocado en su momento un mayor endeudamiento interno y consecuentemente con estos dos últimos procesos se ha disparado la inflación.

La iniciativa privada al carecer de una fuente de financiamiento empieza a sufrir un proceso de descapitalización, esto es al tener un alto costo financiero el dinero y por otro lado un alto rendimiento en la banca

o en las casas de bolsa, el industrial prefiere invertir en estas instituciones y no arriesgar su capital. Y aunado a los problemas de mercados contraídos, a capacidad instalada ociosa y un desliz cambiario (dolar) permanente, la inversion de tecnologia se hace nula y como consecuencia los activos se hacen obsoletos. Por lo tanto cuando el gobierno decide hacer la apertura comercial a los mercados internacionales (GATT) el industrial simplemente no es competitivo, aunque en algunos productos somos competitivos por el bajo costo de fabricacion mas no por la tecnologia o calidad de ellos.

A continuacion se muestra la tabla de ingreso, gasto y deficit del sector publico: (MILES DE MILLONES DE PESOS)

CONCEPTO	PRESUPUESTO		
	ENERO - JUNIO		
	ANUAL ORIGI		
	NAL 1986	1985	1986
<hr/>			
Sector Presupuestal			
Gobierno Federal			
Ingreso	14,100	3,569	5,629
Gasto	17,097	4,575	8,522
Deficit	2,996	1,006	2,893

Femex			
Ingreso	3,587	1,219	1,475
Gasto	3,152	981	1,777
Deficit	(434)	(238)	302
Resto de Organismos y Empresas			
Ingreso	6,002	1,752	2,687
Gasto	6,010	1,700	2,638
Deficit	8	(52)	(51)
Suma del sector			
Presupuestal			
Ingreso	23,690	6,541	9,793
Gasto	26,261	7,257	12,938
Deficit	2,570	716	3,144
Deficit del sector			
no presupuestal	360	255	255
DDF	180	31	4
Telmex y Metro	75	(2)	28
Otros	105	227	223
Deficit Economico	2,931	972	3,400

---

La situación de 1987, a raíz de la crisis de 1982 nos da un panorama general del porque una de las perspectivas del mejoramiento de la crisis es el GATT (acuerdo general sobre aranceles aduaneros y comercio).

A continuación se da una semblanza general:

\*Las causas de la crisis de 1982.

A mediados de 1981, la economía mexicana entro en una fase recesiva de escasos siete meses de duración, que culmino con la devaluación del 17 de febrero de 1982; siendo esta la fecha considerada como el inicio de la crisis de 1982. La causa de fondo de esta crisis, se encuentra en el proceso de sobreacumulación de capital que caracterico a la economía mexicana, por lo menos desde principios de los setenta, y que se vio exacerbada durante el auge petrolero de 1977-1981. Sin embargo, la comprensión global de la crisis de 1982, solo es factible si al lado de su causal de fondo (la sobreacumulación de capital) y, estrechamente interrelacionados con esta, se consideran otros factores que jugaron como detonadores durante 1981-1982.

\* La sobreacumulación de capital.

La crisis de 1982 se manifesto despues de un periodo de crecimiento

sumamente acelerado ocurrido entre 1978 y 1981, conocido como el auge petrolero. En esos cuatro años de auge, la tasa de ganancia, fue excepcionalmente alta, debido a que la masa de ganancias repartible entre el capital establecido en el país, no solo encontró su fuente en la plusvalía generada en México, sino que a ella se agregaron dos factores externos necesariamente temporales: el incremento explosivo de la deuda externa y el rápido aumento de la renta petrolera, procesos iniciados a partir de 1972 y 1975, respectivamente.

Estos dos factores redujeron los costos de producción de las empresas en México al ser canalizados al proceso interno de acumulación por medio de los subsidios proporcionados por el Estado, incluyendo la venta de divisas subvaluadas, la descarga de impuestos de dichas empresas, etcétera. En la derrama de estos recursos, entre las diversas fracciones del capital, jugó un papel central el gasto público y el sacrificio de los ingresos fiscales del Estado mexicano. Estas fueron las principales palancas que propiciaron una acumulación acelerada de capital al actuar en el auge propiciando una alta rentabilidad de capital.

En esta etapa de auge, conforme se aumentaba el capital invertido, se hacía necesario no solo sostener los ritmos de crecimiento de los ingresos por la deuda y la renta petrolera, sino acelerarlos cada vez más

a fin de contrarrestar los efectos del nuevo capital acumulado, conservando la tasa de ganancia. En esta forma, el papel economico de esos dos factores (renta petrolera y deuda), fue creciendo en importancia y su crecimiento acelerado se hizo imprescindible en la tarea de aumentar la masa de ganancias, y poder sostener la cuota de beneficio y con ello el crecimiento economico acelerado. Por eso la suspension de estos factores o su reduccion sustancial, significo automaticamente la caida de la cuota de ganancia y el estancamiento economico.

Adicionalmente, en el ambito de la circulacion del capital, es decir, desde el punto de vista de la estructura y magnitud de la demanda, el Estado mexicano estaba actuando como un importante comprador por medio del gasto publico, manifestandose como el principal impulsor de algunos sectores de peso en la economia.

La baja del precio internacional del petroleo tuvo un doble efecto para la economia mexicana; la reduccion drastica de la renta petrolera y la negativa del capital internacional a seguir dando creditos, tanto por la desvalorizacion del aval petrolero como por el cada vez mas peligroso monto de la deuda, por eso la baja del precio internacional del petroleo se puede considerar como el detonador principal que dio lugar al afloramiento de la crisis de 1982, trastocando la favorable situacion anterior.

El golpe no acabo ahí; habria que agregar a estos efectos negativos para la economía en Mexico, la multiplicacion del pago del servicio de la deuda externa, tanto por su enorme magnitud como por el incremento de las tasas de interes internacionales que hicieron su aparacion en el escenario economico internacional, en forma por demas subita, a partir de 1976.

Finalmente, el cierre de los creditos externos obligo al Estado mexicano a buscar otras formas para capturar fondos, mismas que se tradujeron en 1985 en:

- Un inusitado crecimiento de la deuda publica interna, la cual, en septiembre de 1985, ascendia a 8.2 billones de pesos.

- Una expansion del credito global y de los medios de pago que coadyuvo a acelerar la inflacion.

Asi fue como al serle quitado su sustento, cayo la tasa de ganancia en el pais y comenzaron a manifestarse las expresiones concretas que tomaba el proceso de sobreacumulacion de capital entre las que sobresalieron: la negativa a invertir de los capitalistas en Mexico, quienes prefirieron especular con su capital enviandolo en forma de dolares al extranjero o invirtiendolo en valores de renta fija emitidos por el Estado mexicano; el aumento en los inventarios por la dificultad de su realizacion y el incremento de la capacidad ociosa en la industria nacional. Por estas razones, el proceso de sobreacumulacion de capital se hacia evidente.

Despues de una tasa negativa de crecimiento del PIB durante 1952 y 1953 del menos 5 por ciento y menos 5.3 por ciento respectivamente, situacion que persistio incluso en los primeros meses de 1954, la economia mexicana se reactivó unos cuantos meses pero no logro mantenerse, porque la dependencia financiera, manifestada como una insuficiencia de divisas, obligo a reducir el ritmo de la acumulacion de capital, cayendo así en lo que algunos autores han calificado como el peor derrumbe de los ultimos cincuenta años.

\*\* De la abundancia a la escasez de divisas.

Durante el auge petrolero el dinero mundial fluyo a manos llenas hacia las arcas del Estado por medio de los creditos externos y de la renta petrolera, Como ilustracion, conviene registrar que en la cuspide del auge petrolero, ingresaban en promedio a las arcas estatales cerca de 2 mil millones de dolares mensuales por prestamos y mas de 1 500 millones de dolares por la exportacion petrolera.

En un segundo paso, el estado mexicano al tratar de impulsar el desarrollo, transferia este dinero captado por los prestamos y la renta petrolera, hacia los bolsillos de los capitalistas en forma de divisas

subsidiadas por la sobrevaluación del peso mexicano, estimulando así la acumulación de capital y haciendo posible el reciclaje del dinero mundial que fluía al país. Otra parte de estas divisas era utilizada por el propio Estado mexicano para surtirse, también por medio de la importación, de medios de producción para sus empresas paraestatales.

Para hacer posible su visibilidad, esta estrategia de desarrollo debía ajustar las variables económicas a sus propósitos. Este fue el caso del tipo de cambio, en donde se hizo necesario el sostenimiento de un peso sobrevaluado para que el cambio de pesos por dinero mundial fuera atractivo para los capitalistas en México y así, en forma de importaciones, poder aumentar sus medios de producción; de otra forma se corría el peligro de que las divisas se quedaran sin utilización productiva. Paralelamente, la abundancia de divisas propició el rápido crecimiento del crédito en el país, impulsado por una política económica que sostenía bajas las tasas de interés con el fin de poder canalizar productivamente a esta enorme masa de dinero.

La favorable situación se convirtió en su contrario al estallar la crisis de 1982, cuando se cerraron las fuentes de dinero mundial apareciendo así como un problema importante la escasez de divisas. Esta escasez rompía con el ciclo de la reproducción de capital al no poder materializarse la fase de adquisición de los medios de producción

crecientemente necesarios para reiniciar el ciclo productivo siguiente. Se dificultó la renovación y ampliación de la maquinaria y equipo en general, de refacciones y materias primas que no se producían en el país, expresándose en toda su crudeza la dependencia tecnológica y comercial.

Además, la insuficiencia de divisas, también trataba el cumplimiento con los compromisos contraídos por el Estado mexicano causados por los préstamos internacionales.

### \*\*\* El impulso al sector exportador.

Ante esta urgente necesidad económica, el Estado, asumiendo su papel de representante de los intereses globales del capital en México, decidió impulsar un patrón de acumulación de capital conocido como secundario exportador, experiencia por la que venían transitando desde hacía algunos años otros países de América Latina, principalmente del cono sur. La decisión implicaba el desarrollo del sector exportador de manera tal que se pudieran vender al mercado internacional productos manufacturados, tratando así de cambiar la dependencia monoexportadora a que se había llegado con el petróleo y abandonando paulatinamente el modelo de sustitución de importaciones que implicaba el desarrollo hacia adentro.

Una de las medidas económicas importantes para el sostenimiento de

esta estrategia de crecimiento es la de mantener un tipo de cambio con el peso subvaluado. Este mecanismo puede mantener la competitividad en el mercado externo de las mercancías producidas en México, permitiendo además a las empresas exportadoras gozar de una situación monetaria privilegiada, ya que sus costos por salarios, servicios, materias primas, requerimientos técnico-científicos, etcétera, que se encuentran en México, lo efectúan en pesos, los que se pueden adquirir con sus dólares sobrevaluados.

Esta situación inclino a la conformación de ganancias extraordinarias en el sector exportador, a costa tanto de los niveles de vida de los trabajadores como del resto de la planta industrial del país, fórmula que esta permitiendo atraer a capitales hacia este sector.

El sector exportador, ahora convertido en el centro de atención de la política económica del Estado mexicano, se esta perfilando, a mediano y largo plazo, como el eje de la reconversión industrial, donde le esta tocando ser el principal impulsor del avance tecnológico, tan ansiado porque lleva consigo un aumento en la productividad.

Cabe precisar que el sector exportador a logrado atraer las inversiones de algunas empresas transnacionales, a veces con capital mexicano asociado, debido a que son las que cuentan con el capital suficiente, la tecnología avanzada y el "Metodo" necesario para establecer de inmediato las fabricas que pueden competir con los mercados

internacionales.

Lo anterior, en claro contraste con las empresas mexicanas que crecieron al amparo del cierre de fronteras, practicado durante el largo periodo de la sustitucion de importaciones.

Para evaluar la magnitud del fenomeno, estan registrados en la informacion proporcionada por la SECOFIN que, para 1985 existian en Mexico mas de 3 mil empresas de capital extranjero, con un capital acumulado de 16 mil 948 millones de dolares (el 25% se encontraba ubicado en la fabricacion y ensamble de automoviles), que generaban el 8.6% del total de empleos del pais (654 mil plazas), que producian el 34% (3 mil 628 millones de dolares) de las exportaciones del sector privado y el 54% de las exportaciones no petroleras y que eran las responsables del 50% (628 millones de dolares) de las importaciones al sector privado.

Otra parte importante de los capitales que se han logrado atraer al pais, se ha establecido en la industria maquiladora, que se instalo a partir de 1965 principalmente en las ciudades fronterizas del norte de Mexico. Las maquiladoras, en los ultimos anos, han tenido un crecimiento explosivo, como lo prueban los 260 mil trabajadores ocupados en esa industria en 1985. El crecimiento de las maquiladoras se apoya en el

esta estrategia de crecimiento es la de mantener un tipo de cambio con el peso subvaluado. Este mecanismo puede mantener la competitividad en el mercado externo de las mercancías producidas en México, permitiendo además a las empresas exportadoras gozar de una situación monetaria privilegiada, ya que sus costos por salarios, servicios, materias primas, requerimientos técnico-científicos, etcétera, que se encuentran en México, lo efectúan en pesos, los que se pueden adquirir con sus dólares sobrevaluados.

Esta situación inclino a la conformación de ganancias extraordinarias en el sector exportador, a costa tanto de los niveles de vida de los trabajadores como del resto de la planta industrial del país, fórmula que esta permitiendo atraer a capitales hacia este sector.

El sector exportador, ahora convertido en el centro de atención de la política económica del Estado mexicano, se esta perfilando, a mediano y largo plazo, como el eje de la reconversión industrial, donde le esta tocando ser el principal impulsor del avance tecnológico, tan ansiado porque lleva consigo un aumento en la productividad.

Cabe precisar que el sector exportador a logrado atraer las inversiones de algunas empresas transnacionales, a veces con capital mexicano asociado, debido a que son las que cuentan con el capital suficiente, la tecnología avanzada y el "Metodo" necesario para establecer de inmediato las fabricas que puedan competir con los mercados

diferencial de salarios que existe Mexico con el mundo industrializado y por su privilegiada situacion geografica. Sin embargo, a pesar de su rapida expansion, el impacto en la economia mexicana es relativamente bajo, puesto que solamente han contribuido en la economia mexicana con la incorporacion de nuevas fuentes de trabajo, siendo minima la integracion al resto de la industria del pais, como se ilustran en los siguientes datos: en 1980 solamente el 1.7% del total de los insumos se invertia en empaques y el 4% en el pago de servicios varios.

### 1.3 Perspectiva para el Mejoramiento de la Situacion Actual:

#### ES EL GATT UNA SOLUCION ?

Que es el GATT ?:

Es un acuerdo entre los gobiernos de los paises adscritos, sobre el tipo de relacion comercial que han de sostener. Los derechos y las obligaciones de los miembros del acuerdo se pueden resumir en:

- La supresion de cualquier tipo de discriminacion comercial.
- La estabilidad en las concesiones arancelarias
- La eliminacion de restricciones comerciales;
- La supresion de todas las demas formas de proteccion;
- La inmediata solucion de controversias.

### Instrumentos y los principios mas importantes del GATT:

- La clausula de "nacion mas favorecida", que establece que el comercio no debe estar sujeto a ningun tipo de discriminacion. Si alguna nacion recibe un trato comercial preferencial, el mismo trato debe generalizarse a todos los miembros.

- La multilateralidad, que se pone en practica a traves de facilidades que los paises otorgan y que los obligan a poner en practica relaciones rigidas por el principio de nacion mas favorecida.

- Los aranceles aduaneros, que permiten proteger la industria de un pais sin recurrir a otro tipo de medidas; como las restricciones no arancelarias (permisos y cuotas), la practica del dumping (vender en el exterior a precios mas bajos que el costo real de la produccion), o el subsidio a las exportaciones.

- La compensacion por el retiro y la disminucion de las concesiones arancelarias.

- La aceptacion de uniones aduaneras o zonas de libre comercio.

- Las consultas previas para la aplicacion de cualquier tipo de medida restrictiva en contra de otro pais miembro del acuerdo.

- El intercambio equitativo.

- La aplicacion de solo aquellas represalias reglamentadas.

- Las exenciones mediante las que se considera la posibilidad de no aplicar ciertas disposiciones a cualesquiera de sus integrantes.

"Las condiciones mexicanas:"

Cuando Mexico propuso su ingreso al GATT en 1979, se acordo una serie de obligaciones y derechos que se deberian de respetar en su totalidad. Entre lo acordado se advierte que Mexico entro al GATT con base en la legislacion mexicana y respetando sus politicas sectoriales y programas de desarrollo. Entre sus derechos, Mexico cuenta con la seguridad de que no se aplicaran aranceles mas elevados u otras medidas que anulen o modifiquen lo negociado.

Asi mismo, el gobierno mexicano anterior (sexenio de Jose Lopez Portillo), establecio una serie de principios para el ingreso al Acuerdo: por ejemplo, la consideracion de que el pais se encuentra en vias de desarrollo, y que por ello seguira aplicando politicas de desarrollo economico y social. Tambien se acanto que existira flexibilidad en la regulacion de las importaciones, y que el sector agricola no entrara en las negociaciones comerciales, asi como proteger y promover el sector industrial, conforme a las politicas internas del pais.

A finales de 1985, cuando en Ginebra Suiza, el subsecretario de comercio exterior, Luis Bravo Aguilera, presenta formalmente la peticion

de Mexico de ingresar al GATT, en la reunion plenaria de la XLI sesion de las partes contratantes del acuerdo general sobre aranceles aduaneros y comercio.

La decision del ingreso mexicano al GATT fue, desde el punto de vista de algunos analistas, el punto de partida para que Mexico comprometiera su politica comercial y arancelaria con las reglas del juego comercial internacional abierto.

Segun Hector Hernandez, secretario de comercio, sobre esta decision de la incorporacion de Mexico al acuerdo, llevaria a la planta productiva nacional a buscar mas eficiencia y productividad. Los consumidores, en el corto plazo, serian los mas beneficiados, ya que los mercados darian cabida a productos mas baratos y de mejor calidad.

En su momento las fronteras mexicanas se abrieron cada vez mas, de forma que el instrumento de proteccion ha sido la subvaluacion del tipo de cambio. Por una parte, la liberacion comercial empeno por la sustitucion de permisos previos por aranceles en la importacion de mas de 1000 fracciones arancelarias, en consonancia en aquel momento con la puesta en marcha del programa integral de fomento a las exportaciones, que promueve la libre salida y entrada de mercancias al pais.

Por otra parte, la firma de entendimiento comercial entre Mexico y Estados Unidos, que otorga "la prueba del dano" y que permite eliminar barreras para la entrada de exportaciones mexicanas al mercado estadounidense.

Y a todo esto, se incluye la decision gubernamental de eliminar subsidios a ciertas empresas, a fin de que en la jugada solo queden aquellas que sean altamente competitivas.

"Lo que se dijo, cuando Mexico decidio entrar al GATT:"

El gobierno del presidente Miguel de la Madrid apuntaba, desde la publicacion del plan nacional de desarrollo, esa direccion. De ahi que para quienes lo han seguido de cerca la decision no es ninguna sorpresa. Quizá fue en su momento, pues no se espero ni siquiera al termino de la consulta popular, quizá para aprovechar la coyuntura que presento la celebracion de la reunion anual del GATT en Ginebra, y para sacudirse de una vez por todas las criticas de los opositores.

Para los concedores del GATT e incluso para quienes aprobaron la medida, en aquel momento se cuestionaban estas interrogantes:

- ¿ respondera la industria mexicana a la oportunidad que se le ofrece con el ingreso sin trabas al comercio mundial ?

- ¿ la burocracia se contagiara de la tan publicitada eficiencia que trae consigo el GATT ?

- la fijacion de precios oficiales y aranceles para los importadores  
? no implicara nuevas oportunidades de corrupcion en el sector publico o,  
al menos, no se prestara al "amiguismo"?

- ? habra un sistema de creditos baratos para la ampliacion de  
plantas con la oportunidad de exportar ?

- ? desapareceran los subsidios a cambio de una necesaria  
desgravacion fiscal, de manera que las empresas no pierdan competitividad  
en sus costos ?

- finalmente, en el largo plazo, ? la exportacion creara la riqueza  
interna suficiente para elevar el nivel de vida de todos los mexicanos ?

Es evidente que pertenecer al GATT no significa cotener la varita  
magica que hara exportables las manufacturas mexicanas con solo tocarlas.  
Pertenecer al GATT ha significado un cambio radical en el funcionamiento  
del intercambio comercial del pais. Mexico ya ha dado algunos pasos:  
existe un marco operativo en los dos programas que conciernen en esta area  
(Pronafice y Profieq) y ya han sido liberadas 2,500 fracciones  
arancelarias.

Pero eso no basta. "Lo que urge ahora es entrar de lleno en la  
modernizacion de la economia en el sector interno -advierte Julio Milan,

presidente de consultores internacionales-. Es decir, lograr una paridad unica, una liberacion de precios, la simplificacion burocratica en areas de comercio exterior, apoyos fiscales congruentes con la modernizacion, que no son subsidios, sino una disminucion neta de impuestos."

En el mismo orden de cosas, Nilda Morell, analista independiente, agrega otros aspectos a la lista de Millan: "eliminacion de monopolios gubernamentales, la revision de la legislacion laboral para que los sindicatos no impidan la eficiencia, un regimen fiscal que favorezca la inversion para exportar o cuando menos que no haya impuestos de exportacion, un sistema de credito accesible y barato y una eficiente infraestructura de transporte y comunicaciones."

Quizá la unica magia del GATT es que obliga a la eficiencia en todos los niveles. Ante la posibilidad de exportar (y de venir la competencia extranjera), la reconversion industrial es mas urgente que nunca.

De acuerdo con Arturo Zavala, presidente de la Asociacion Nacional de Importadores y Exportadores de la Republica Mexicana (ANIERM), el ingreso al GATT fue necesario, "porque ya han pasado 40 anos de industrializacion bajo el sistema de la sustitucion de importaciones y menos del 5% de la planta industrial instalada es exportadora. El GATT, sin lugar a dudas, obligo en el mediano plazo a la reconversion industrial para que el producto mexicano contenga mas calidad, mas tecnologia y este

en mejores condiciones de competencia, lo cual redundará en una mayor participación en mercados internacionales y mejores productos y precios para el mercado interno."

La opinión de Zavala representa el consenso de los exportadores tradicionales. Sin embargo, cunde el temor entre los industriales ante los productos "Hechos donde sea".

En este sentido, Millan afirma que será precisamente la competitividad "la mejor protección que tendremos a largo plazo".

A decir de los entrevistados, el "lobo" no es la apertura del comercio. Se ha insistido en diversas ocasiones que los países pertenecientes al GATT mantienen protecciones para sus industrias locales, máxime cuando se trata de una nación recientemente industrializada, como es el caso de México.

De hecho, hoy por hoy se han sustituido los permisos previos por aranceles en la importación de 1000 productos y no ha pasado nada. ¿Por qué? La razón es bien sencilla: no hay dólares. "La apertura del comercio no ha tenido impacto en la industria nacional por varias razones -explica Millan-. En primer lugar, no tenemos divisas y México va a carecer de ellas por muchos años, lo que constituye uno de los elementos más

importantes de protección de la industria. En segundo lugar, el desarrollo económico será muy limitado, por lo tanto, tampoco habrá posibilidad de grandes importaciones. En tercero, para tener divisas, vamos a requerir exportar y eso nos va a hacer nos competitivos.

Como se sabe, México tendrá un plazo de adhesión al GATT de entre 8 y 12 años, sino es que hasta 15. En este lapso se aplicará una desgravación paulatina de todas las fracciones arancelarias. Lo ideal es partir de la base de la reducción de impuesto de aquellas materias primas y productos primarios que requiere el país para el fomento de su producción. Siguiendo la escala productiva, seguirán los bienes semimanufacturados, luego los manufacturados, los bienes de capital y, por último, los productos suntuarios o de consumo.

No obstante, según informe Millán, ya hoy está ocurriendo una desgravación irregular, que afecta solo a productos terminados pero mantiene altos los impuestos de los componentes. "Esto daría al traste con la posibilidad de exportar y le pegaría de lleno a las industrias que fueran afectadas con este terrible error administrativo, con las nefastas consecuencias de tener que cerrarlas. Esto ya está sucediendo", agrega el presidente de consultores internacionales.

Por otra parte, además que corresponde a las autoridades desgravar los productos de importación, también es de su facultad imponer los

precios oficiales de dichos artículos sobre los que se aplica el arancel. El precio oficial es una medida para impedir la práctica del dumping, pero se corre el riesgo de que ciertos productos tengan un precio oficial dos o tres veces más alto que el internacional, asegura Zavala. "El precio oficial debe ser lógico, basado en el precio del producto en el lugar de origen", sugiere el entrevistado.

Tanto la desgravación arancelaria como la fijación de los precios oficiales podrán prestarse -tienen algunos- a una negociación entre autoridades e iniciativa privada, no necesariamente honesta.

Las ventajas y desventajas que se plantearon cuando México ingresó definitivamente al GATT fueron las siguientes:

Ventajas:

- Un país miembro aumenta el acceso de sus productos a los mercados internacionales y cuenta con la seguridad de que esos productos no van a enfrentarse a mayores restricciones arancelarias, ni a permisos de importación u otras limitantes.

- Las exportaciones que un país miembro realiza tienen un tratamiento arancelario preferido, sin modificaciones, lo cual facilita el trabajo de planeación a mediano y largo plazo de su producción exportable.

-\* Aproximadamente el 60% del comercio mundial se realiza entre miembros del GATT, lo cual le permite a Mexico diversificarse en los mercados de exportacion.

- La reduccion tanto de barreras arancelarias como no-arancelarias, permite que los costos de bienes de inversion e insumos importados se reduzcan, lo que radunda en exportaciones mas competitivas.

- La liberacion de la economia sera gradual y selectiva, ya que el GATT contempla la posibilidad de negociar en base a listas especificas de productos.

#### Desventajas:

- Mexico no cuenta con una legislacion anti-dumping necesaria para protegerse de practicas comerciales desleales. Los instrumentos de que dispone son, en ciertos casos, permisos de importacion y precios oficiales, los cuales no estan permitidos por el GATT.

- Existe una clausula dentro del Acuerdo que dice que en la medida en que las economias de los paises subdesarrollados vayan avanzando estos ultimos adquiriran las mismas obligaciones que los desarrollados. Esta clausula se conoce como Graduacion, y resulta especialmente importante para Mexico ya que ante el GATT, el pais tiene condicion de economia medianamente desarrollada. Este hecho no le permitira gozar de todos los beneficios que el GATT otorga a paises en vias de desarrollo y lo

expondria al ambiente altamente competitivo del comercio internacional en un periodo de tiempo comparativamente mas corto que el que se les exige a otros paises subdesarrollados.

- Dentro de los codigos de conducta, el referente a compras del sector publico restringe la capacidad de este ultimo de escoger entre proveedores nacionales o extranjeros y lo obliga a realizar sus compras al proveedor que ofrezca el mejor precio. Esto pondria en peligro a muchas empresas nacionales debido a su falta de competitividad internacional.

- Con respecto al petroleo, el acuerdo no reconoce la libertad plena de los paises para restringir el comercio exterior de sus recursos no renovables, pues en el momento que lo hagan, estan condicionados tambien a reducir su propia produccion o consumo.

- La mayoria de los paises desarrollados cuentan con obstaculos no arancelarios para productos agricolas y manufacturados, lo cual restringiria la capacidad exportadora de Mexico.

De esta forma, se ha dado a titulo general de introduccion, una panoramica general de las condiciones actuales de la economia nacional, misma que nos brinda las bases para sensibilizarnos de la necesidad que, ahora mas que nunca, tiene la industria mexicana de ser mas productiva.

## CAPITULO 2 : LA INFORMATICA EN MEXICO.

### 2.1 Conocimiento de los Elementos de la Informatica.

La informatica , es un complejo de conocimientos relacionados a distintas disciplinas de tipo matematico, computacional, administrativo y juridico, que se refieren a la utilizacion de la computadora, para el desempeno de actividades relacionadas a grupos sociales (empresas u organizaciones) o a la sociedad como un todo (1).

Para lograr sus metas, la informatica estudia el diseño, la utilizaci.n de equipos, de sistemas y procedimientos que permiten captar y tratar los datos adecuadamente para obtener informaci.n .til en la toma de decisiones. For tanto, es también v.lido decir, que la inform.tica define las relaciones entre los medios (equipo), los datos y la informaci.n necesaria en la toma de decisiones, desde el punto de vista de un sistema integrado, (2).

Sentadas estas bases, se definen a continuaci.n los elementos en los que se apoya la inform.tica:

#### Sistema de Computo:

En este primer punto, definimos el sistema de computo como la configuraci.n completa de una computadora, junto con unidades periféricas

(Hardware) y la programación de sistemas que la haga comportarse como un todo coherente (Software), (1).

Para esto, analizaremos las unidades por separado, para después integrarlas.

### 2.1.1 Equipo de Computo (Físico o HARDWARE)

#### El Procesador Central:

Es el cerebro de la computadora. De él dependen las demás funciones del sistema de computo, y es el que controla todas las operaciones que la máquina realiza.

#### La Memoria Central:

Se le denomina con este nombre, a las celdas direccionables donde la computadora almacena toda la información (datos y programas) que utiliza mientras este encendida. Cualquier instrucción que el procesador realice necesariamente debe estar en la memoria central, ya que en este lugar el computador busca la siguiente instrucción a realizar.

Existen dentro de la memoria central dos tipos de memoria:

- RAM o memoria volátil, que solo almacena información mientras esta encendida la computadora.

- ROM o memoria fija, que retiene permanentemente la información grabada (este tipo de memoria tiene algunas variantes).

## Unidades de Entrada y Salida:

Un procesador se comunica al exterior por medio de interfases o dispositivos de Entrada y Salida, (que son puentes de comunicacion con el exterior) y que permiten tanto la entrada de los datos hacia el microprocesador como a la memoria, o la operacion contraria.

Las unidades de entrada tipicas, son las terminales de video o pantallas a traves de sus teclados, los drives o disqueros, los discos duros, las terminales remotas y las lectoras de tarjetas (que tienden a desaparecer). Las unidades de salida mas usuales son las impresoras y las terminales de video (tanto locales como remotas en el caso de comunicaciones). ESTAS UNIDADES PERMITEN LA COMUNICACION ENTRE EL SER HUMANO Y LA MAQUINA.

En terminos generales, es posible conectar cualquier aparato a una computadora, al hacer esto se convierte en una unidad de entrada/salida. Es decir, una unidad de entrada puede ser, por ejemplo, un termometro, que controle un cierto proceso que dependa de la temperatura.

Las microfotocopiadoras en ocasiones, se conectan en los centros de computo muy grandes, a las salidas de estos, para reproducir por medios fotograficos la informacion que de otro modo apareceria impresa en grandes cantidades de papel.

permiten que la salida de una computadora sea de lenguaje hablado, sin embargo el proceso inverso todavia no se perfecciona pues es mucho mas complejo.

Otra de las capacidades de los equipos actuales de computo, es la de representar la informacion de salida por medio de graficas, dibujos y tablas.

#### Unidades de memoria auxiliar:

Debido a que la memoria central de una computadora es costosa, limitada, y pierde los datos almacenados una vez que la corriente electrica que la alimenta se la retira. Se vuelve necesario tener areas adicionales de almacenamiento para guardar grandes cantidades de informacion de manera mas economica practica y permanente.

De aqui surgen algunas de las razones para la creacion de unidades perifericas de memoria, llamadas algunas veces memoria auxiliar o memoria secundaria. Estas unidades son las cintas y los discos magneticos.

Existen basicamente dos tipos de unidades perifericas magneticas: aquellas en las que la informacion se lee/graba de manera secuencial, y otras donde el acceso a los datos se hace de manera directa o aleatoria, es decir, sin importar el orden de lectura o escritura.

Independientemente del tipo de almacenamiento que se utiliza, este cumple con dos funciones: la de almacenar informacion a largo plazo y la de servir de apoyo a la memoria central.

#### Teleproceso o Teleinformatica:

Es una seccion de las ciencias de la computacion que se encarga de "unir" o comunicar a los distintos dispositivos de entrada/salida (o a computadoras entre si), con la computadora cuando se encuentran fisicamente separados.

La union puede realizarse por medio de cables como se ha mencionado, por medios telefonicos, o por radiocomunicaciones segun lo requiera el caso, existe un aparato capaz de realizar estas funciones, recibe el nombre de MÓDEM ( MÓdulo de MÓdulo ), y es de uso comun en todo aquel lugar donde sea necesario tener terminales distribuidas en distancias medianas. Para distancias mayores es necesario usar equipos mas complejos, que se encargan de concentrar varias senales y enviarlas por una linea comun, o por medio del servicio de microondas.

Cuando los equipos de computo estan interconectados en forma directa o remota, se les denomina "REDES DE COMPUTADORAS", de forma que comparten desde la informacion almacenada en archivos hasta sus propios procesadores centrales. Las operaciones mas usuales son:

\*Transferencia o consulta de archivos; que permite pasar informacion de una computadora a otra cualquiera conectada a la red.

\*Uso de un procesador de características especiales; da la posibilidad de dirigir la operacion de un proceso determinado a algun CPU en particular dentro de la red.

\*Terminal virtual; hace aparecer una terminal de video remota, como si estuviera conectada a cualquiera de las computadoras participantes, con la posibilidad de decidir la que se desee por medio de un comando.

El concepto de "PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO", da a las terminales "inteligencia local", lo que les permite ejecutar partes del procesamiento en forma local sin tener que recurrir al CPU, mas que para algunos casos especiales.

Con la llegada de las microcomputadoras, se han abierto nuevas posibilidades para el procesamiento distribuido, que consta de grandes redes con "inteligencia" de computo localizada en diversos puntos, y toman la informacion de su entorno, la preprocesan, y la mandan "digerida" por asi llamarlo, a la computadora maestra, para que pase a formar parte de los recursos del sistema de informacion.

### 2.1.2 Programacion de Sistemas (SOFTWARE).

Así se le conoce a la parte lógica de los sistemas computarizados. Su objetivo es optimizar la utilización de los equipos de cómputo (o hardware), (3).

La importancia del desarrollo de la programación radica en que cualquier persona utiliza un equipo de cómputo, sin tener que recurrir a grandes conocimientos de lenguajes de programación.

El costo del Software, va en proporción directa con el costo total del sistema, ha de darsele la importancia que tiene, y evaluar su correcto desarrollo.

Software, es una palabra de origen inglés que no tiene un significado específico en castellano, pero que se puede interpretar como la parte "blanda o suave" de un sistema de cómputo. La parte física o "dura" del sistema es como vimos anteriormente el Hardware.

Una definición más clara del Software, sería la siguiente:  
"CONJUNTO DE PROGRAMAS, MÉTODOS, PROCEDIMIENTOS, REGLAS, y, EN SU CASO, DOCUMENTACIÓN ANEXA, RELACIONADOS con la EXPLOTACIÓN, FUNCIONAMIENTO y MANEJO de un SISTEMA DE PROCESO de DATOS", (4).

Programas:

---

Secuencia lógica de instrucciones que le indican al computador como realizar una determinada función.

Entre los conjuntos de programas, se pueden hacer diferentes

clasificaciones segun el tipo de programas de que se trate:

#### Programas de Aplicaciones:

Son generalmente elaborados por el area encargada del sistema de computo, enfocados a funciones como nominas, facturacion, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, control de inventarios, compras, etc.

Este tipo de programas los elabora el area de informatica de acuerdo con las características y necesidades de la empresa, y son los que manejan directamente los datos.

#### Programas del Sistema:

Son programas elaborados por el fabricante, y sus funciones son las de administrar los recursos con que cuenta el sistema de computo, y asignar prioridades en cuanto a los trabajos que se tengan que desarrollar.

Este tipo de programas ha venido evolucionando desde que fueron creados los primeros computadores, ya que, conforme fueron creciendo las funciones, surgio la necesidad de programas que liberaran a las personas de actividades como las de asignacion de prioridades, control de videos, ejecucion de varios programas al mismo tiempo (multiprogramacion), etc.

#### Programas de Utileria:

Son programas tambien elaborados por el fabricante, que auxilian en funciones como las de copiar archivos de cinta a disco o viceversa, imprimir archivos, etc.

### Lenguajes:

Para la elaboracion de los programas se utilizan lenguajes: Estos, son un conjunto de reglas utilizadas para comunicarle a la computadora lo que deseamos que realice.

Entre los lenguajes hay varias clasificaciones, de acuerdo al tipo de funcion que se pretenda efectuar, y las facilidades que el lenguaje especifico provea.

A continuacion se muestra el desarrollo de los lenguajes a traves de su evolucion:

#### Lenguaje de Maquina:

Maneja el sistema binario, por razones de simplificacion y rapidez. Este sistema funciona basicamente a traves de dos condiciones de cierto o falso. Este tipo de lenguaje resulta demasiado dificil de manipular para una persona que quisiera desarrollar alguna aplicacion en lenguaje de maquina, ya que tendria que llevar un muy buen control sobre localidades de los datos de memoria, operaciones logicas y aritmeticas, entre otras. Un programa desarrollado asi, seria demasiado extenso y dificil de modificar.

### Lenguaje Ensamblador:

Este tipo de lenguaje es mas flexible que el lenguaje de maquina, ya que usa palabras simbolicas mas faciles de recordar y manipular, que al ser introducidas al computador son ensambladas de forma que puedan convertirse en lenguaje-maquina entendible para el computador.

Aun este tipo de lenguaje presenta dificultad para su desarrollo, ya que puede resultar muy extenso. Es por eso que normalmente solo lo utilizan los fabricantes de computadores, por la flexibilidad que presenta para manejos internos del computador, aunque puede haber instalaciones de computo donde se utilice para el desarrollo de aplicaciones normales de la empresa.

### Lenguajes de Alto Nivel:

Representan una forma bastante mas simple de codificar las instrucciones que se le dan al computador, ya que muchas veces se expresa casi literalmente la instruccion deseada.

Entre los lenguajes de Alto nivel existen diferentes clasificaciones segun el tipo de aplicacion que se pretenda desarrollar.

### Lenguajes Cientificos:

Estan enfocados directamente a aplicaciones cientificas, por la

flexibilidad que presentan para trabajar notaciones matematicas. Como ejemplo tenemos Fortran, Pascal, Algol, Basic y otros.

#### Leguajes Comerciales o de Gestion:

Se dirigen a las aplicaciones de tipo empresarial, y son bastante simples de entender, ya que se utilizan palabras que forman parte del lenguaje comun (principalmente ingles).

Como ejemplos tenemos: RPG, COBOL, por mencionar algunos.

Para que el computador entienda este tipo de lenguajes, se utilizan "compiladoras" e "interpretes" cuya funcion principal consiste en traducir las instrucciones de un lenguaje de alto nivel en instrucciones de lenguaje-maquina.

La diferencia principal entre un compilador y un interprete estriba en que el compilador, al momento de ir traduciendo, va guardando las instrucciones para su posterior ejecucion; mientras que el interprete traduce y ejecuta inmediatamente.

Como otro tipo de Software, se podrian considerar los paquetes que son conjuntos de programas desarrollados para el control de una actividad en particular. estos paquetes son hechos por los proveedores de sistemas de computo o empresas independientes, y facilitan el control de ciertas actividades, ademas de que el usuario evita el analisis y la programacion de estos sistemas.

En Conclusion, el Software es de vital importancia en los sistemas de computo, pues sin el no se transformarían los datos en información.

La elección del Software adecuado varia de acuerdo con las necesidades de cada empresa y/o persona. Previamente se debera hacer un analisis muy profundo sobre que es lo que se desea obtener de un sistema de computo y cual sera la manera mas eficiente de lograrlo, evitando asi que el sistema de computo sea insuficiente y sea rechazado.

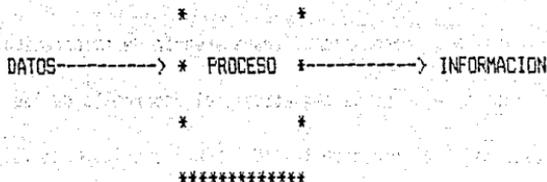
### 2.1.3 Datos:

Son considerados como los insumos o resultados de un fenomeno, pueden ser o no numericos, son susceptibles de observacion directa o componentes elementales indivisibles de la informacion. La diferencia basica entre datos e informacion consiste en que los datos no son utiles o significativos como tales, sino hasta que son procesados y convertidos en una forma util llamada informacion.

La manera en que los computadores procesan los datos se logra mediante la utilizacion del Software, es decir, mediante el empleo de diferentes tipos de programas.

SISTEMA DE INFORMACION:

\*\*\*\*\*



## 2.2 La Evolucion de la Informatica

La idea de maquinas inteligentes, robots y automatizacion industrial, estuvo presente en la primera mitad del siglo XX, las primeras computadoras fueron creadas para servir como instrumentos de calculo en los institutos de investigacion, organismos militares, estadisticos, y departamentos de las grandes corporaciones industriales.

Aunque los resultados logrados eran importantes, el mercado para los grandes y costosos equipos de calculo era necesariamente restringido, motivando en las industrias de computo la busqueda de nuevas aplicaciones.

En esta nueva forma de aplicacion conocida como proceso electronico de datos, los requerimientos principales se encontraban a la entrada y salida de grandes volumenes de informacion. La utilizacion masiva y problematica de las tarjetas perforadas como forma principal de almacenamiento y transferencia de informacion, oriento los esfuerzos industriales a la investigacion hacia el desarrollo de nuevos medios de almacenamiento, es decir, paulatinamente fueron siendo sustituidas por

otras alternativas de almacenamiento/transferencia de informacion.

La aparicion de la cinta magnetica y el desarrollo de las impresoras de alta velocidad (del orden de las 1000 LPM) constituyeron los elementos principales del exito logrado en el proceso electronico de datos que abrio el mercado de las computadoras a los sectores financiero, industrial y de gobierno, todos ellos con enormes problemas de administracion.

El siguiente paso conceptual importante en el proceso de diversificacion y desarrollo de la computacion, fue la aparicion de los llamados "sistemas de informacion", que tuvieron gran exito durante la decada de los 70's. Entre los progresos tecnologicos que hicieron factible este nuevo avance, podemos citar la aparicion del disco magnetico (por IBM en 1960), el desarrollo de la multiprogramacion y la capacidad de utilizacion de teletipos y posteriormente de terminales interactivas, para dar lugar al tiempo compartido introducido simultaneamente en forma comercial por Burroughs, Univac y General Electric.

Un aspecto tipico de los sistemas de informacion es el uso del acervo central de datos, organizado de acuerdo con un esquema preconcebido, que permita la consulta simultanea de informacion por parte de varios usuarios.

Mientras que en el proceso electrónico de datos el énfasis estaba en la automatización de los procesos administrativos de las instituciones, con el enfoque de los sistemas de información, el énfasis se daba en el estudio de la organización misma, orientado a la construcción de modelos sobre los cuales la información queda estructurada como una imagen evolutiva y adaptativa de la realidad.

En esta forma, los resultados que previamente se obtenían mediante el proceso electrónico de datos, podían lograrse como meros productos secundarios de los sistemas de información.

Aunque las aplicaciones más conocidas de los sistemas de información se dieron en los bancos y compañías de aviación, el efecto de introducción en los bancos y compañías gubernamentales, industriales y corporaciones comerciales fue también considerable.

Otro punto que es necesario mencionar en relación con los sistemas de información, es el que se refiere a la evolución de aplicaciones que se dieron inicialmente a nivel operativo (sistemas de cuentas corrientes en bancos y de reservaciones aéreas), después, a los niveles administrativos intermedios y finalmente en la planeación y toma de decisiones de alto nivel.

Un concepto bien conocido y utilizado se refiere al computador como un amplificador de la capacidad intelectual del hombre.

En el uso de los sistemas de información estaba implícita una nueva

forma de aplicacion destinada a la amplificacion de una de nuestras capacidades fundamentales, la de comunicacion, que constituye la esencia misma de las sociedades humanas.

Su importancia solo puede ser comprendida al observar la relacion que existe entre comunicacion y desarrollo, entre la palabra escrita y el florecimiento de las primeras civilizaciones, entre la imprenta y la historia moderna.

Los Sistemas de Comunicacion por Computadora resultan cuando la capacidad de ingresar y actualizar los datos de un acervo es otorgada a todos (o de algunos) los usuarios del sistema de informacion.

Los Sistemas de Comunicacion por Computadora, representan un avance cualitativo sobre otras formas de comunicacion por varios motivos:

- la distribucion de mensajes es selectiva y asociativa (se envia solo a los receptores que la requieren o que cumplen ciertas condiciones)

- la recepcion de mensajes es tambien selectiva (solo se aceptan mensajes sobre temas determinados por el receptor o provenientes de fuentes tambien selectivas).

- la capacidad de distribucion y recepcion es tanto instantanea,

como independiente del tiempo, es decir, que la información queda disponible para cuando sea necesaria.

Un claro ejemplo de sistemas de comunicación se da nuevamente en los sistemas bancarios y de reservaciones aéreas, cuando los operadores tienen la facultad de actualizar el acervo con los montos pagados o depositados en un caso, y las reservaciones o cancelaciones realizadas en el otro.

La conceptualización de los sistemas de información, al igual que el proceso de datos como casos particulares de procesos de comunicación, es evidente.

Como en las etapas anteriores, el desarrollo de los sistemas de comunicación abre las puertas a nuevas formas de aplicación, ya predecibles, y sustenta su éxito en nuevos avances tecnológicos entre los que es conveniente destacar:

- Los desarrollos de la microelectrónica conocidos como LSI y VLSI (Large System Integration y Very Large System Integration), que lograron entre otras cosas reducir y permitir la utilización masiva de equipos.

- El desarrollo de las telecomunicaciones que permitieron conectar equipos de cómputo distantes y abrieron la posibilidad de transferir grandes volúmenes de información.

- El desarrollo de las redes de cómputo, basadas en las posibilidades de comunicación inteligente entre equipos de cómputo, que

constituyeron la infraestructura principal de los procesos de comunicacion.

A continuacion haremos una descripcion breve de los aspectos mas relevantes de cada una de las generaciones, en los siguientes cuadros, (5):

#### COMPUTADORAS DE LA PRIMERA GENERACION

---

Entrada al mercado:	1950 aproximadamente.
Aplicacion principal:	Instrumentos de calculo
Tecnologia utilizada:	Tubos de vacio Memoria de cilindro magnetico
Unidades perifericas:	Lectoras y perforadoras de tarjetas y cinta de papel, equipo unitario, etc.
Lenguajes de programacion:	Lenguaje de maquina, ensambladores primitivos.
Alfabeto:	Numerico.
Administracion:	Trivial, no se requeria.
Aspectos cuantitativos:	M. Central, de 1000 a 2000 palabras Proceso $10 \times 10^4$ operaciones por segundo

Precio; \$100000 a 2.5 millones de dls EEUU

Modelos tipicos:

IBM 650 y 709 Bendix-G15, Univac 5590,  
Bull-PT.

---

### COMPUTADORAS DE LA SEGUNDA GENERACION

---

Entrada al mercado: 1960 aproximadamente.

Aplicaciones principales: Proceso de datos  
Instrumento de calculo

Tecnologia utilizada: Transistores y ferritas

Unidades perifericas: Lectoras y perforadoras de tarjetas,  
impressoras y cintas magneticas.

Sistema operativo: Rudimentario, controla perifericos, inicia  
y termina tareas.

Lenguajes de programacion: Ensambladores y primeros compiladores  
(FORTRAN, ALGOL)

Alfabeto: Numeros y letras, algunos caracteres espe-  
ciales.

Facilidades adicionales: Existencia de bibliotecas.

Administracion; Primitiva, planeacion de produccion con  
procesos masivos.

Aspectos cuantitativos: MC 8000 a 32000 palabras.  
Procesadores 10 exp 5 ops/seg.  
Precios 10 exp 5 a 10 exp 7 \$ EEUU.

Modelos tipicos: CDC 160, IBM 7090 y 1401, Burroughs 5500,  
RCA 305, Bendix G 20, CDC 3600, CEC 6600.

---

### COMPUTADORAS DE LA TERCERA GENERACION

---

Entrada al mercado: Entre 1968 y 1970 aproximadamente.

Aplicaciones principales: Sistemas de informacion.

Tecnologia utilizada: Circuitos integrados (LSI) y memoria de peliculas magneticas.

Unidades perifericas: Cintas y discos magneticos, terminales de video y teletipos.

Arquitectura: Multiprogramacion, multiproceso, sistemas de interrupcion, optimizacion de codigo.

Lenguajes y facilidades de programacion: Lenguaje de alto nivel, COBOL, PL, bases de datos (DBMS).

Alfabeto: Numeros, letras y caracteres especiales.

Sistema operativo:	Manejo de discos, multiprocesos, memoria dinamica, virtual, etc.
Facilidades adicionales:	Edicion y prueba interactiva de programas.
Administracion:	Compleja y especializada.
Aspectos cuantitativos:	MC 64 a 256 K palabras. Procesador 10 exp 6 ops/seg. Memoria secundaria 10 exp 9 Caracteres. Rango de precios 5 X 10 exp 4 a 10 exp 8 EEUU
Modelos tipicos:	IBM 360, Burroughs 6700, PDP 10, UNIVAC 1106, CYBER 170

---

#### COMPUTADORAS DE LA CUARTA GENERACION

---

Entrada al mercado:	Entre 1977 y 1981.
Aplicaciones principales:	Sistemas de comunicacion, sistemas de informacion para negocios pequenos, uso personal.
Tecnologias utilizadas:	Microelectronica VLSI, memorias-mos (metal oxide silicatos).
Unidades perifericas:	Terminales inteligentes, discos y cintas magneticas, equipos de graficacion, lectores opticos y digitalizadores.
Arquitectura:	Proceso distribuido, uso de microprocesadores.

Lenguajes y facilidades de programación:	Bases de datos distribuidas, lenguajes interactivos, descriptivos y graficos.
Alfabeto:	Irrestringido, mayusculas y minusculas, simbolos matematicos, alfabeto arabe, japones, etc.
Sistema operativo:	Proceso sin interrupcion, comunicacion entre maquinas, rutinas de recuperacion, etc.
Facilidades adicionales:	Metaprosesadores, correo electronico, manejadores de texto, etc.
Administracion:	Muy simple para equipos personales y muy complejo para redes de proceso distribuido.
Aspectos cuantitativos:	Memoria central 64 K a 10 exp 7 caracteres. Procesador 10 exp 7 cps/seg. Memoria secundaria 10 exp 10 caracteres. Rango de precio: 10 exp 3 a 10 exp 8 \$ EEUU.
Modelos tipicos grandes:	IBM 4330, Univac 1100, Burroughs B 6900, 7900
Medianos:	Prime 550, MF 3100 VAX.
Pequenos:	Apple, TR 80, IBM PC.

---

## COMPUTADORAS DE LA QUINTA GENERACION (6)

---

Entrada al mercado:	Aproximadamente de 1982 a la fecha.
Aplicaciones principales:	Maquina "inteligente" auxiliar del hombre en tiempo real.
Tecnologias utilizadas:	Circuitos integrados en gran escala (cada uno formado por varios millares de compuertas logicas).
Arquitectura:	Funciones de computadoras (memorias de procesadores), memorias de semiconductores, componentes de semiconductores, cada una con millares de compuertas logicas.
Lenguajes y facilidades de programacion:	Programas de mecanica; lenguaje natural.
Aspectos cuantitativos:	Velocidad (memoria y procesador) $10 \text{ exp } -8 \text{ seg}$ Numero de instrucciones: varios millares Archivo en linea (no cinta) $10 \text{ exp } 15 \text{ bits}$ .

---

### 2.3 Panorama de la Informatica en Mexico

Los años comprendidos entre 1958 y 1970 podrian calificarse de "supremacia" de los proveedores. Dada la ausencia de personal calificado en Computacion, los proveedores surten equipo, programas operativos, lenguajes de programacion, programas de aplicacion y metodologias de organizacion, y se encargan incluso de capacitar a la primera generacion de operadores y programadores, que se convierten en los principales agentes de venta o renta de equipo de sus "educadores".

La capacitacion autonoma se inicia lentamente en los centros de computo mas importantes (UNAM, IMSS, IPN) y se mandan a programas de postgrado a los Estados Unidos de Norteamerica a una generacion de jovenes.

Estos retornan a fines de los años '60s, y juegan un papel importante en la promocion de programas academicos en sus instituciones a partir de 1969.

Cabe mencionar que, a partir de 1965, se acelera el crecimiento del parque informatico nacional, estimulado por las compras del Gobierno Federal, a un 13% aproximadamente.

Durante el lapso comprendido entre 1970 y 1977 esta tendencia continua, con cambios cualitativos de importancia: en un afan de modernizacion, crece la demanda por sistemas de la Tercera Generacion, y consecuentemente la oferta, multiplicandose las companias proveedoras, filiales de las empresas norteamericanas de computadoras grandes y

minicomputadoras.

A mediados de los '70s, existen ya alrededor de 700 sistemas de proposito general (grandes y medianos), y mas de 1000 minicomputadoras, con un gasto anual por utilizacion de equipos de computo superior a los \$110 millones de dolares.

El deficit de recursos humanos continua agravandose, a pesar de existir ya alrededor de 5000 egresados de Licenciatura en Computacion o campos afines.

Podriamos calificar este periodo como el de "alarma", por las dificultades para satisfacer la demanda de personal, crecimiento anarquico, utilizacion ineficiente de los equipos, indefension ante los proveedores, y ademas, por la conciencia de la explotacion del futuro.

Se crea, asi el Comite Tecnico Consultivo de Unidades de Sistematizacion de Datos del Sector Publico Federal en 1972, con el objeto de sistematizar las necesidades, y establecer estudios de viabilidad. Para 1975 se hacia obligatorio un dictamen oficial sobre los mismos, para obtener los permisos de importacion de los equipos. Al cambio de sexenio,

se constituye la Coordinación General del Sistema Nacional de Información, con objetivos y facultades más amplias (diagnósticos, normas y planes en materia de Informática).

En el transcurso de 1978 a 1982, el mercado de las microcomputadoras en el país. Creció tímidamente al principio, y con gran fuerza a partir de 1980, se crean decenas de empresas distribuidoras de los más variados equipos.

La demanda se registra también en la oferta educativa, crece la "Cultura Informática" estimulada a través de programas televisivos, revistas especializadas y de información general, publicidad de los distribuidores y cursos de todo tipo. Pero esta "cultura", no se acompaña por una absorción de tecnología apropiada; la demanda sobrepasa la capacidad de autodeterminación, y la del gasto, como en otros sectores comerciales.

La respuesta gubernamental a estos problemas se manifiesta en el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Computo (FFMSEC) en agosto de 1981, poco antes de estallar la crisis del siguiente año. A continuación, se resumen sus objetivos y metas fundamentales.

- El Programa, reconoce que la industria informática es estratégica a nivel mundial, y que debe impulsarse para "fortalecer el proceso económico nacional, disminuir el impacto negativo en la balanza de pagos y

favorecer una mayor independencia tecnologica para el pais".

- Se destaca la participacion conjunta de los sectores publico y privado de una "concepcion abierta a la influencia y participacion del sector externo". "Se precisa de un esquema que garantice el acceso a los ultimos adelantos, y que a la vez genere la instalacion de industrias altamente competitivas a nivel y satisfagan la demanda nacional y extranjera.

- Incrementar la capacidad nacional de autodeterminacion y reducir los factores de dependencia externa".

- Se estipula la necesidad de estimular la integracion nacional de la industria, y de vincularla con los centros nacionales de desarrollo tecnologico.

- Que la oferta de sistemas abastezca en un 70% con produccion nacional en 5 anos.

- Que se logre una competitividad alta, para alcanzar niveles de expansion elevados.

- Que se alcance un alto nivel de integracion nacional diversificando la inversion y la produccion, estimulando a su vez el

desarrollo de la industria de partes y componentes.

- Apoyar con medidas concretas la investigacion y el desarrollo en general.

- Contribuir a la capacitacion tecnica y eficiente de los recursos humanos en todos los aspectos: tecnico, comercial, etc.

El programa establece una serie de estmulos y creditos fiscales, y otorga permisos de importacion graduados, a cambio de ciertos compromisos de integracion nacional por parte de los fabricantes y distribuidores de equipo. Se pretende, una mayor "mexicanizacion" de la microinformatica, impidiendo ademas, que el mercado sea abastecido por fabricantes de equipo mas grande.

Se exige, dedicar un porcentaje de las ventas a investigacion y desarrollo, ponderando de acuerdo a la Institucion que la realice en una complicada formula para evaluar el grado de integracion nacional (GIN).

A las empresas distribuidoras de equipo no registradas en el Programa, se les niegan los permisos de importacion.

El Programa no contempla el Software; ni el de aplicacion ni el operativo.

El PFMSEC arranca en un contexto de crisis, desaparecen representantes de equipos cuyas casas matrices rehusan sujetarse al programa, y filiales directas de dichas casas.

En una encuesta reciente presentada por SECOFI (8), se establece que las metas de inversion, empleos y produccion se han cumplido solo en un 33%; el mercado en 1983 sufrio una fuerte depresion, y se retrasaron los proyectos de muchas empresas. Pero se logro el 70% de las exportaciones (en minis, modulos de memoria y sistemas de grabacion magnetica), y una importante reduccion del deficit de divisas.

El ano de 1984 se inicio con un significativo aumento en la demanda, estimulada en parte por el registro de maquinas compatibles con la IBM PC.

Asi, la oferta actual de equipo de computacion es amplia, pues cubre los "mundos" mas importantes:

Microcomputadoras:	Para los sistemas operativos:
SISTEMAS IBM PC's Y Compatibles	MSDOS (como la IBM PC)
SISTEMAS apple como Mac InTouch	UNIX
Comodore dentro de los mas pequenos.	
Procesadores:	Minis o medianas:
8086	HP 3000
8088	B-25 BURROUGHS
93286	FDP 11
80286	Sistema 36 de IBM

80386

Altos

NCR 9000

Prime 550

## Computadoras Mayores:

Sistemas IBM como, 39, 43XX Etc.

Burroughs, H.P., UNIVAC, ETC.

El cuadro siguiente (9), muestra el número de empresas existentes en nuestro país, clasificadas por tipo:

	Equipos									
	Micros		Minis		Perifericos		Control		Total	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%
Nacional	2	10	0	0	0	0	1	25	3	7
Nacional/extranjera	5	25	4	33	5	29	2	50	11	26
Exdistribuidor	10	50	2	17	6	35	1	25	15	36
Internacional	3	15	1	8	5	29	0	-	8	19
Extranjera	0	-	5	42	1	6	0	-	5	12
Total	20	100	12	100	17	100	4	100	42	100

El año de 1984 se inicia con auspicios de fuerte competencia, pues empiezan a comercializarse maquinas compatibles con la personal de IBM. Es de hacerce notar la rapida incorporacion (si no absorcion) de las nuevas tecnologias. Esto incluye los primeros paquetes de software integrados, que se ofrecen como un atractivo mas de ventas.

Del total de empresas registradas o en tramite, el 67% son totalmente mexicanas, el 13% son de capital mayoritariamente extranjero y el 19% se establecieron o se proyectan como coinversiones.

El doctor Tomas Brody, coordinador del centro de Computo del Instituto de Fisica de la UNAM, senala (11), que: "en el campo del software es en el que se tienen oportunidades reales, porque la investigacion se puede realizar con menos inversiones que en el campo del hardware. Podriamos fabricar los dispositivos electronicos, pero no purificamos silicio; no producimos transistores y chips, excepto en pequena escala; no fabricamos circuitos integrados; lo que se produce se maquila en la frontera, asi que no es realmente produccion nuestra".

En cuanto al desarrollo de la tecnologia en Mexico, Brody comento que en la UNAM se cuentan con excelentes investigadores en ciencias de la computacion, pero que se necesita 10 veces mas ese numero.

"Ademas, - dice- se investigan cosas de poca utilidad para el pais. Esto no es culpa de ellos, ya que se encuentran ante la imposibilidad de lograr que los estudios realmente utiles se adopten. Por otro lado, lo que se debe hacer para mejorar algo no puede realizarse en 5 minutos. Cualquier proyecto lleva de 10 a 20 anos. En este lapso tenemos tres o cuatro cambios de gobierno, y tres o cuatro veces el rumbo se modifica. Por eso, un proyecto a largo plazo nunca se lleva a cabo".

En cuanto a las investigaciones que realizan las grandes transnacionales con tecnicos mexicanos, Brody afirma que " lo hacen cuidadosamente de manera que no tengan ningun impacto. Tienen miedo de que en el pais se desarrolle una capa de tecnicos con suficientes conocimientos y criterio, porque ese dia correran el riesgo de que se nacionalicen sus empresas".

"Creo que Mexico sigue con un gran deficit de personal capacitado. Posiblemente es el freno mas poderoso que ha tenido la computacion", senala Manuel F. Diaz, Gerente de Hewlett Packard.

El deficit de personal preparado es actualmente de 15,000 tecnicos. Si las condiciones financieras lo permiten, en tres anos, la demanda de recursos humanos se cuadruplicara, por lo que se tendra una necesidad de profesionales y tecnicos de alrededor de 120,000 segun datos proporcionados por Hewlett Packard, quien opina que "en procesamiento de

datos, el tecnico y el profesional es escaso y algunas veces no cuenta con la preparación adecuada".

Brody comenta que necesitamos personal urgentemente de muy alto nivel.

Por su parte, el ingeniero Oscar Cardala, Director de Mercadotecnia de Burroughs S. A. de C. V. senalo: "a mediados del ano pasado, la SPP cito a todos los proveedores para que colaboraran con el gobierno para extender el entrenamiento en sistemas de computo a mayor cantidad de gente. Burroughs respondio con la creacion de un centro educacional en nuestras propias oficinas".

Aunque para la computacion no hay limites, se encuentran subutilizados la mayor parte de los sistemas de computo instalados en Mexico. Diaz menciona que "la computacion ha penetrado en muchas areas, aunque su uso sigue orientado a fines administrativos, financieros y contables. Sin embargo, ya se empieza a notar una preocupacion por parte de empresarios y gobierno, por utilizar la computacion en areas mas sustantivas".

Brody agrega: "Las principales aplicaciones actuales son para la elaboracion de la Nomina, contabilidad, inventarios, y dos o tres

trivialidades mas a ese nivel. Cuando en realidad si tuvieramos la genta adecuada (en cantidad y calidad), podria darsele una aplicacion mucho mas seria para lograr cosas bastante mas vitales."

Las siguientes cifras fueron proporcionadas por la SPP (11):

- La industria de la Informatica en Mexico, solo representa el 5% de las ventas totales de la Industria Electronica y genera solo el 23% de los empleos directos de la industria.

- En los ultimos tres anos, la industria de la electronica crecio 192% en ventas, mientras que la de procesamiento de datos crecio el 275% en dicho periodo.

- La distribucion de las computadoras en diferentes tamanos y usos en la Republica Mexicana es: 80% en la ciudad de Mexico y 20% en el resto del pais.

- En la Industria trabajan alrededor de 34,000 tecnicos, entre analistas, programadores, operadores y ejecutivos; excepcion hecha de usuarios directos y finales de microcomputadoras y mini, los cuales han tenido un crecimiento importante en los anos recientes.

A continuacion se presentan una serie de tablas y graficas (12), que nos ayudan a sensibilizarnos en mejor medida de la situacion de la Industria de la Informatica en Mexico.

#### TABLA RESUMEN

(Valores en millones de dolares)

		1984	1985	1986
MACROS	Unidades	48	54	64
	Valor	67	69	69
	Valor promedio	1.4	1.3	1.08
	Participacion en total	19%	17%	14%
MINIS	Unidades	670	912	1262
	Valor	86	105	131
	Valor promedio (miles)	130	120	100
	Particip. en el total	24%	25%	26%
MICROS	Unidades	12200	23500	34000
	Valor	32	54	68
	Valor Promedio (miles)	2.6	2.3	2.0
	Particip. en el total	9%	13%	14%

PERIFERICOS	Valor	95	115	143
	Particip. en el total	26%	28%	29%
<hr/>				
SERVICIOS	Valor	80	73	87
	Particip. en el total	22%	18%	17%
<hr/>				
TOTAL		360	415	498
<hr/>				

#### TASAS DE CRECIMIENTO

1984-1986

	RUERO	TASA ANUAL
	Unidades	15%
MACROS	Valor	1%
	Valor promedio	(12%)
	Unidades	37%
MINIS	Valor	23%
	Valor promedio	(12%)

	Unidades	67%
MICROS	Valor	46%
	Valor promedio	(12%)
PERIFERICOS	Valor	23%
	TOTAL	18%

DATOS Y PROYECCIONES DE LA INDUSTRIA MEXICANA DE INFORMATICA (13)

CONCEPTO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	TOTAL
	REAL			ESTIMADO			PROYECTADO

Vol produccion:

MICROCOMPUTADORAS	13945	45000	62000	79000	93000	107000	386000
PERIFERICOS	13400	42000	62300	82100	101000	122700	410300

CAFAC. INSTALADA

MICROCOMPUTADORAS	48000	101000	119000	125000	146000	150000	641000
PERIFERICOS	24800	54000	75000	81000	126000	143000	479000
EMPLEOS DIRECTOS U	1200	328	257	305	318	192	1400
INVERSIONES (PMILL)	3500	1360	735	790	925	410	4220
DIVISAS REQ (DLLSM)	31.5	84	107	117	132	147	587
EXPORTACIONES (DLLSM)	7.5	69	77	114	139	159	558
BALANZA NETA	(24)	(15)	(30)	(3)	7	12	29

---

## 2.4 Tendencias de la Informatica a nivel Mundial y Nacional

El panorama mundial de las tendencias en el campo de la informatica, lo definen tres principales países: JAPON, ESTADOS UNIDOS Y LA URSS.

Las computadoras han recibido una gran cantidad de nombres, sin embargo, los japoneses, las llaman "MAQUINAS PARA EL TRATAMIENTO INFORMATICO DEL SABER". Lo que implica que la informacion y el saber son dos entidades distintas, (14). El saber, se define como la informacion ya recortada, modelada, interpretada, seleccionada y transformada. La informacion es menos elaborada que este. Basado en este concepto, se esta disenando una nueva generacion de computadoras que transformaran el sistema de trabajo del mundo, tanto si son pescadores como hombres de empresa, agricultores o tenderos, cientificos o ninos de escuela.

Esta nueva generacion de computadoras sera mas potente que cualquier computadora conocida en el mundo. Pero su potencia real no se debara a su velocidad de trabajo, sino a su capacidad para razoner.

Ademas razonaran con cantidades enormes de informacion que constantemente sera seleccionada, interpretada, puesta al día y adaptada segun las circunstancias vayan variando.

La mision de estos "sistemas de tratamiento informatico del saber",

consistira en proporcionar grandes conocimientos, adaptados a las necesidades de cada usuario y destinado a ejecutar las tareas que el mismo desee.

Se piensa que estas computadoras se introducirán en todos los niveles de la sociedad, porque los usuarios podrán conversar con ellas en el lenguaje natural (cotidiano), presentarles imágenes o transmitirles mensajes escribiendo por teclado. Con estos computadores el usuario no necesitará de ningún conocimiento especializado. Tampoco tendrá que concretar mucho sus necesidades, porque las computadoras tendrán la capacidad de razonar y podrán enterarse exactamente de lo que el usuario desea hacer o saber, interrogándole o presentándole sugerencias.

Estas nuevas máquinas serán tan baratas y fiables que podrán usarse en cualquier lugar, en oficinas, en fábricas, restaurantes, tiendas, explotaciones agrícolas o pesqueras y en los hogares (15).

Se espera que estas computadoras sean máquinas básicas; es decir, las más usadas en todo el mundo hacia mediados de la década de los 90's.

Se pretende evitar, los lenguajes de programación, la necesidad de compatibilidad entre programas, y la reconstrucción de los conocimientos humanos, proporcionando cambios cuantitativos en la velocidad de cálculo, en potencia, en raciocinio, y que produzcan una nueva revolución que

apenas comenzamos a vivir.

Los japoneses muy especialmente, desean vender el saber, planean empaquetarlo y venderlo como otras naciones venden comida u otras mercancías. Desean ofrecer al mundo una generación de Ordenadores, que serán máquinas inteligentes. Su principal recurso es la mano de obra calificada y pretenden explotarlo fomentando el desarrollo de industrias relacionadas con la información que utilicen intensivamente el saber y que permitan tratar y dirigir a voluntad la información.

Esta generación modificara a fondo el diseño de las generaciones anteriores de computadoras, habrá nuevas arquitecturas paralelas (No-Von Newman, esto se pretende también en otras tecnologías como la norteamericana (IS), nuevas organizaciones de empresas, nuevos lenguajes y nuevas operaciones conectadas permanentemente para tratar también símbolos.

Estas nuevas máquinas se diseñaran para efectuar funciones de inteligencia artificial, estructurando manipulaciones e inferencias simbólicas. Ya que la mayor parte de las tareas que se realizan en el mundo son de naturaleza no matemática. Solo un pequeño segmento de esta actividad tiene en su núcleo las fórmulas que conocemos de las aplicaciones físicas de ingeniería. Incluso en ciencias de tipo tan "duro" como la química, la actividad mental suele ser de inferencia, no de

calculo. Lo mismo para biología, la mayor parte de la medicina y toda la jurisprudencia. Casi toda la actividad mental en los negocios se lleva a cabo mediante inferencia simbólica, no mediante cálculos, pues "CASI TODA LA ACTIVIDAD MENTAL DE LOS PROFESIONALES SE LLEVA A CABO RAZONANDO, NO CALCULANDO." Por tanto es necesario el desarrollo de métodos basados en razonamientos automatizados y que usen el conocimiento simbólico. Estos métodos ya están en marcha, en algunos proyectos piloto a nivel modesto y han comprobado su factibilidad.

Los computadores actuales son capaces de cierto grado de inteligencia pero se ven limitados en velocidad y potencia. Por otro lado, la manipulación en gran escala del saber de tipo humano como el de la quinta generación, exigirá ampliaciones en los circuitos y componentes en programación de varios órdenes de magnitud. Japon ha puesto en marcha un proyecto destinado a desarrollar un computador mil veces más potente que los actuales en conjunto con varias compañías japonesas y el gobierno.

El plan de la quinta generación se organiza alrededor de los tres sistemas actuales especializados que son: El subsistema de "dirección", el de "solución e inferencia", y los "métodos de interacción hombre-máquina". En la quinta generación se necesita además una dimensión crítica, ya que

en cada subsistema hay un componente a nivel de circuitos y otro de programación se ha de diseñar un circuito con el cual, interaccionen la programación y los equipos.

La extracción asociativa se acelerará con tratamientos paralelos en los niveles de programación, el saber estará almacenado en una gran base de datos relacional. La tarea de poner al día automáticamente el saber del archivo y de organizar las búsquedas apropiadas de los conocimientos relevantes correrá a cargo del programa de dirección de la base de conocimientos. La interacción de el archivo de circuitos y la dirección del archivo de programas correrá a cargo de un lenguaje lógico llamado Algebra relacional.

El saber sirve de base para que un sistema de tratamiento informático del saber razona, pero por sí solo no basta para descubrir y utilizar líneas del razonamiento. Corresponde al proceso de inferencia y a la estrategia de solución de problemas que el sistema emplea reunir una línea de razonamientos adecuada que conduzca a la solución de un problema o a la formulación de un conjunto de consejos consultivos. Los procesos de inferencia pueden ser muy parecidos a los de sentido común que consisten simplemente en encadenar el saber relevante. La inteligencia artificial, usa de modo rutinario unas cuantas herramientas de lógica. Algunos de estos métodos permiten razonar de un modo inexacto a partir de conocimientos inciertos.

Este plan esta proyectado en 10 anos, los tres primeros anos es escalar la "curva del aprendizaje", para tener las bases del desarrollo posterior, y construir herramientas de circuitos y programacion para las fases posteriores.

La segunda fase de cuatro anos, sera una fase de experimentacion en ingenieria, realizacion de prototipos, experimentos continuados. El ataque principal al tratamiento en paralelo se efectuara en estos anos.

El trienio final se dedicara a la ingenieria avanzada, la construccion de importantes prototipos finales de ingenieria y a otros trabajos de integracion de sistemas. Finalmente se destilaran los resultados de estas investigaciones y desarrollos y se incorporaran en un conjunto de producciones especificas para los productos comerciales que han de vender las companias participantes.

## 2.5 La Influencia de la crisis en la Industria de la Informatica.

La industria de la informatica en Mexico atraviesa por un momento dificil e incierto. Es uno de los sectores mas golpeados por la devaluacion, debido a su dependencia del exterior, y al bajo contenido nacional de los equipos de Computo. Enfrenta, asi mismo, restricciones en la disponibilidad de divisas, ya que el gobierno controla la importacion de equipos desde mediados de 1981. La sustitucion de importaciones en este renglon, sin embargo, se vislumbran aun muy lejos de concretarse. Por un lado, el deficit de tecnicos e investigadores avocados al desarrollo de tecnologias propias es notable, amon de la preparacion insuficiente de muchos de ellos.

Por otro lado, las empresas de Computacion que hay en Mexico, en cooperacion con las de paises avanzados, se encuentran en niveles inferiores. En parte debido a la subutilizacion de los sistemas de computo instalados en Mexico; tambien por los controles legales que han desalentado a mas de una empresa a inventir y desarrollar tecnologia.

No obstante, algunos margenes de accion se han logrado: un programa de fomento para la fabricacion nacional de computadoras, implantado en 1982, permite ya el establecimiento de empresas con capital 100%

extranjero, en el caso de fabricantes de macro y minicomputadoras, mientras que las empresas que producen equipos micro permanecen bajo la formula 51-49% prevista en la Ley de Inversiones Extranjeras.

En cuanto a las maquiladoras de componentes electronicos y memorias para computadoras, se permite un porcentaje de venta nacional como regimen de excepcion siempre y cuando dichos componentes no los fabriquen empresas mexicanas.

"Y si Mexico habra de preservar en sus planes de desarrollo, tendra que echar mano por fuerza de equipos de computo para hacer mas eficiente su productividad, disminuir costos y ahorrar tiempo."

La tremenda crisis, el Gatt, la desmedida competencia, la escasa disponibilidad y costo del dinero, las marcas "piratas", la libre importacion de "tablillas", la fusion de los "grandes y contra el grande", asi como la liberacion de las FC de IBM, la cruenta batalla de un mercado que parecia no tener fin y la respuesta en venta de varias companias fabricantes de equipos de computo, hicieron de 1986 un ano de verdaderos contrastes y de tremendas crisis, que incluso llevaron a varias empresas a la quiebra, (15). Sin embargo, y por otro lado, algunas empresas (las mas fuertes en general), lograron sortear viento y marea y se aprestan a sacar

experiencia despues de la tormenta, porque tambien B6 fue ano de cimentar, estructurar, consolidar mercados, permanecer y "hacer marca", aprovechar la irreversible automatizacion de la oficina, estar presentes en el momento de cambio y de la crisis con soluciones probadas en cuanto a efectividad y desarrollo, utilizar el lento, pero aun asi desarrollo tecnologico del pais, seguir intentando el camino de la integracion y de la exportacion.

Nuestro acelerado proceso inflacionario y de devaluacion, ha repercutido ampliamente en el sector industrial de la Informatica. Pese a ello, esta ha resultado ser de las industrias menos afectadas en la crisis. el tiempo, la era de la informatica, la modernizacion, en suma, la historia de un proceso que no da marcha atras, el desarrollo del hombre por aprovechar mas su tiempo y su capacidad.

Quizá la mayor ventaja, aunque resulte receta amarga y de todos los dias, nos dice que: la experiencia sera la mejor arma a utilizar, puesto que han salido mas robustecidos de esta crisis. Los que pese a todo han crecido, se preparan en 1987 para expandir sus mercados con una vision menos audaz y mas calculadora, el optimismo no estorba, pero tampoco dirige, se preparan ya para liberar nuevos productos, se incursionan en mercados paralelos nuevas sucursales (provincia), la gente se profesionaliza, los distribuidores se seleccionan. En suma, un crecimiento

planeado.

A continuacion, se dan a conocer algunas opiniones (17), de otros tantos directivos de empresas de este rubro, que nos muestran la medida en que les ha afectado las condiciones de crisis en la economia nacional:

Fusion de grandes. "Con la fusion de Sperry y Burroughs, pensamos que se ha dado un gran paso en el mercado de los proveedores de equipos de computo, logrando con esto colocarnos dentro de la verdadera competencia. Dice el Ing. Jose Roca, Gerente de Publicidad de Burroughs, quien dice que: "En Mexico estamos en plena estructuracion de la compania UNISYS".

De NCR opinan: "Pese a que el ano que termino (1986) fue un ano dificil, podemos asegurar que NCR logro alcanzar sus metas, tuvo un crecimiento del 25%, debido entre otros factores, a la necesidad de automatizacion de varios sectores, entre los que se destaca el bancario, en el cual NCR cuenta con una larga y destacada experiencia", senalo el Ing. Rafael Lucio, Gerente de Mercadotecnia, y aseguro que: "fue un ano de gran actividad para nuestra empresa, ya que se logro consolidar nuestra familia de minicomputadores "tower" fabricada en Puebla. La introduccion en el mercado de las computadoras personales, formando las bases para iniciar las actividades con un computador mayor, 9800, no stop. En 1986

logramos mantener la disponibilidad de nuestros productos en el mercado, la instalacion de terminales financieras, asi como llevar a cavo nuestro V Congreso Panamericano de Transferencia de Fondos en nuestro pais. 1987 es para continuar la consolidacion, para poder superar los tiempos dificiles como los que vivimos y que muy seguramente se avocinan".

GRUPO MEXEL. "Pese a que nadie pone en duda que este ha sido un ano muy golpeado (1986), debemos aceptar que la industria de la informatica, ha sido una de las menos golpeadas y gracias a ello, nos mantenemos con un crecimiento razonable del 30%", opina el Ing. Castro Garcia, presidente del grupo MEXEL. "Estamos por otra parte preocupados por la competencia desleal, asi como por las "marcas piratas", que crean y distorsionan la realidad del mercado de las PC y compatibles, pero estamos seguros que el publico cada vez se da cuenta quienes son profesionales en esta area y quienes solo quieren sorprender".

Grupo Intelecisis. Para el Lic. Ruben Madero, Director comercial del Grupo, "1986 fue un ano dificil, en 1987 habra una inyeccion en la economia, generado por los prestamos otorgados al gobierno, sera una mejoria superficial, INTELECSIS estima un crecimiento de 20%. Varias empresas, estan aprovechando los mecanismos fiscales para 1987 de depreciacion acelerada para el uso de estos equipos.

El suceso Printaform. Se ha convertido en el líder de ventas por volumen, de las computadoras compatibles con IBM. "El éxito de Printaform, ha sido poner al alcance de los hombres de empresa, productos que les ayuden de alguna forma sencilla y clara, como administrar y generar mayores utilidades"... así de sencillo. Quien así se expresa, es el C. P. Jorge Espinoza Mireles, Presidente del Grupo Printaform.

"Solo utilizando el sentido común, dice el contador, hemos logrado cumplir estos años en el medio, crear nuestra planta en Hermosillo, Sonora, única planta robotizada en América Latina y cerrar el año consolidando nuestra empresa con 73 accionistas mexicanos"

Nacional Trián. Para el Ing. José Rogelio Gómez López, el año que finalizó fue un año positivo para su empresa: Electrónica Nacional Trián, la cual alcanzó sus principales metas. Aunque señala que 1987 será un año sumamente competitivo y donde los más capaces, así como los profesionales en el área de la informática y equipos, tendrán que enfrentarse a un público más conocedor y exigente".

A continuación se muestra una tabla (18), que indica la trayectoria que han descrito las Exportaciones/Importaciones del sector informático en México en el periodo comprendido de 1960 a 1985. Estas cifras que provienen del estudio de la Dirección de la Industria Electrónica y Coordinación

Industrial (DECI) dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, basado en los datos que las empresas encuestadas proporcionaron sobre sus Exportaciones. Las cifras referentes a Importaciones, se obtuvieron directamente de las fracciones arancelarias. El rubro E/I constituye el cociente de Exportaciones / Importaciones.

BALANZA DE DIVISAS  
(millones de dolares)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
EXPORTACIONES	7.4	3.9	2.8	24.7	54	75
IMPORTACIONES	217.1	239.9	147.6	104	135	160
E/I	0.03	0.02	0.02	0.24	0.40	0.47

Comentarios a la Balanza de Divisas:

- Se incrementaron las exportaciones a partir de la devaluación de 1982, por la necesidad de divisas y la baja del precio del petróleo a nivel internacional.

- Se decrecientan bajo el mismo impacto las importaciones, aunque en el sector de la informática son vitales por la dependencia tecnológica, en

1985 se nota una leve alza con respecto al el ano de 1984.

- El indice nos indica la tendencia en el incremento de las exportaciones en forma global hasta 1985, y consecuentemente el decremento sufrido en las importaciones si lo comparamos con el indice de 1980.

## 2.6 Aplicacion de la Informatica en el area de Produccion

Una causa muy importante de la reduccion de la productividad, es la falta de informacion oportuna y adecuada, para autogenerar el cambio y aumentar la productividad.

En las empresas, la automatizacion del manejo de datos, y el flujo de estos a traves de la empresa, esta viviendo un cambio, el cual, desemboca en una produccion mas eficiente.

Particularizando mas en lo que un sistema de informacion podria hacer por la PRODUCCION estan:

- Minimizar la inversion del inventario, y maximizar la disponibilidad de los productos que mas se venden, mediante la optimizacion de los niveles de produccion

- Planear los requerimientos de capacidad, asi como el control de piso dentro de las situaciones complejas y cambiantes del ambiente de produccion.

Lo anterior por medio de la automatizacion de:

- RUTAS Y CENTROS DE TRABAJO.

Permitiendo especificar y mantener interactivamente, los recursos de manufactura y los procesos de produccion bajo su control.

. Rutas Estandar : Donde?, Cuando?, Que hacer?.

- . Trayectorias paralelas : Para procesos concurrentes.
- . Rutas divididas : Para distribuir carga de trabajo.
- . Estaciones de trabajo alternas.

- PROGRAMACION DE ORDENES DE TRABAJO.

Calcula y mantiene un programa detallado de la producción por cada orden de trabajo que se encuentre bajo su control. Estos programas forman la base para establecer prioridades de producción, así como otras funciones de planeación y control.

- . Hacia adelante : Fecha en que deberá terminarse una orden
- . Hacia atrás : Fecha en que deberá comenzarse una orden
- . Calcula las fechas y horas de llegada, inicio y terminación de cada paso de producción.

- DESPACHO A FISO.

Ofrece las herramientas que permiten asegurar que los recursos de mano de obra y equipos estén dedicados en todo momento a las órdenes de trabajo correctas. Calcula dinámicamente las prioridades de producción, en base a la información actualizada de la situación de los centros de trabajo y a las reglas de prioridad elegidas por el usuario.

- . Reglas múltiples de despacho.

- . Manejo de prioridades.

#### - SEGUIMIENTO DE ORDENES DE TRABAJO

Durante la producción las personas que desempeñan directamente el trabajo, pueden reportar al sistema el avance logrado en cada orden, así como el tiempo de mano de obra directa, utilizado en cada una de las ordenes. De esta manera el estado de la orden de trabajo se mantiene siempre actualizado, permitiendo al sistema automatizado, el manejo oportuno de las prioridades de planta.

- . Balanceo automático de carga.
- . Utilización de lectoras de código de barras.
- . Reportes de desperdicio.

#### - CONTROL DE PRODUCCIÓN EN PROCESO.

Ofrece una variedad de herramientas que admiten al personal del área de manufactura, controlar y optimizar el control en el piso, además de sus funciones automáticas.

- . Priorización de ordenes.
- . Consulta del historial de una orden.
- . Traslape de pasos y comprensión de colas.

#### - PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD.

Se anticipan requerimientos, tanto de mano de obra, como de equipo, para cada estación de trabajo. Permite asegurar la disponibilidad

de los recursos adecuados cuando se requieran y balancear la carga de trabajo de la planta de manufactura para tiempos extraordinarios, con lo que se evitan principalmente cuellos de botella.

- . Proyecciones de la carga para cada estacion.
- . Reportes de excepcion.

#### BENEFICIOS:

- . La eficiencia de los embarques.
- . Los tiempos de fabricacion y servicio al cliente.
- . La administracion de los activos.
- . La planeacion y el control de la manufactura.
- . Y la reduccion del tiempo ocioso de trabajo en proceso.

... ( 21 ).

La informacion oportuna, aumenta la eficiencia y disminuye costos, (22).

La digitalizacion del conocimiento total de la empresa, implica manejar bancos de datos accesibles a todos aquellos que lo necesiten y/o puedan tener acceso a esta informacion, en lugar de papel.

Relativamente, muy pocos sistemas de manufactura totalmente digitalizados se encuentran en el mundo, las empresas que los tienen, aunque no esten totalmente computarizadas, pero que han comenzado a

implementar estos conceptos, han ganado una impresionante competitividad, sobre todas aquellas que no lo han hecho. Este hecho es importante para Mexico, en su búsqueda de mercados externos para sus productos, pues contribuiría, muy importantemente a obtener mayor calidad, variedad y precio en nuestros productos.

#### COMO FUNCIONA EL MANEJO DE DATOS AUTOMATIZADO DENTRO DE LA PRODUCCION.

La computadora esta contribuyendo grandemente al cambio que esta sufriendo el manejo de la produccion, cada dia esta es mas flexible, sin importar los constantes cambios, y la extensa variedad de productos que una industria pudiera requerir. Sin embargo los costos y la experiencia para manejar uno de estos sistemas, todavia retardan un poco la entrada de estos sistemas a cualquier tipo de industria.

A continuacion se mostrara lo que uno de estos sistemas podria hacer por la produccion:

- La capacidad de optimizar procesos momento a momento.
- La toma de decisiones.
- Estas dos capacidades unidas producen una tercera ventaja:

- LA INTEGRACION DE LOS SISTEMAS, para asi llegar a un SISTEMA DE MANUFACTURA INTEGRADO Y COMPUTARIZADO.

Tal sistema puede ser aplicado, a los dos componentes de la

manufactura:

- 1) La maquinaria y equipo.
- 2) La informacion, y los bancos de datos. (FIG. 1)

Este sistema se ha implantado parcialmente, generalmente consiste en grupos de maquinas y herramientas que se abastecen de un transporte automatico de partes, herramientas que manejan equipo, todo operando bajo un control jerarquico integrado, que produzca, familias de partes maquinadas. Los resultados obtenidos actualmente de estos sistemas, indican que una automatizacion integrada por computadora es posible.

Una de las aplicaciones ya usadas actualmente, es la integracion de el diseno a la manufactura, con el fin de reducir costos de produccion mediante la planeacion de la produccion y el control de esta. Ambos factores importantisimos, para mejorar o mantener la competitividad de la empresa.

Otras opciones de este tipo de Sistema de Manufactura Flexible, es:

- 1) Las maquinas trabajan un 75% del tiempo normal.
- 2) La planeacion de la produccion requiere menos tiempo.
- 3) El numero de maquinas se reducen un 44%.
- 4) Un gran numero de personal se puede dedicar a otras tareas.

5) Los accidentes se reducen, ya que el trabajo peligroso y repetitivo lo hacen las maquinas.

6) El area de trabajo se reduce en un 30%.

7) El tiempo de distribucion de partes baja un 25%.

8) Y el costo de capital invertido baja un 9%.

El costo del capital de inversion se reduce, y el incremento del uso de maquinaria libera suficiente capital, para adquirir el equipo sofisticado adicional e implementar todo el sistema integrado de manufactura. La inversion se recupera rapidamente.

EL INCREMENTO PRODUCTIVO QUE ESTO REPRESENTA ES MUY GRANDE. (FIG. 2)

(FIG. 3)

Automatizando toda la Empresa:

La empresa de hoy requiere de competir exitosamente en los mercados de hoy, y debe poder efectuar varias funciones al mismo tiempo, muchas veces los objetivos deseados entran en conflictos entre si, y pueden convertir las metas en inalcanzables, sin embargo al manejar la informacion automatizadamente, la empresa podra hacer todo esto al mismo tiempo ya que trabaja de una forma jerarquizada e interrelacionada que le permitira decidir y aprovechar todos aquellos recursos que le permitan sacar el maximo rendimiento a sus recursos.

Por lo anterior podemos deducir que la manufactura como tal no es un

elemento aislado, se ha de considerar como una inseparable parte de lo que seria un sistema de industrial de productos (SIP). Pues mucha de la informacion requerida para manejar el sistema de manufactura, viene de partes de la empresa que son independientes de manufactura.

No importando el tipo de industria, el patron de SIP, es marcadamente similar, ya que de un producto a otro y de una industria a otra, siempre esta basada en tres elementos generales basicos:

- 1) Mercadotecnia y Ventas.
- 2) Ingenieria.
- 3) Manufactura.

Mercadotecnia y Ventas, determinan los requerimientos del producto, y transfieren estos requerimientos a manufactura. Ingenieria desarrolla el producto y envia partes y definicion del producto a manufactura. Y dentro de manufactura, en la planeacion se toman las partes y la definicion del producto para transformarlo en un proceso definido de informacion, y de ahi enviarlo para su produccion.

El objetivo de una empresa es: El desarrollo, manufactura, y mercadeo de bienes con un fin. El valor agregado a esta empresa que adquiere mediante el incremento de su productividad es frecuentemente

visto como un reforzamiento al incremento de su rentabilidad.

De cualquier forma, las oportunidades de automatizar el "trabajo conocido" --que se mantiene, confrontando la información a través de la empresa-- usualmente se ignora. Este trabajo conocido, básicamente se funda en la creación, transformación y transferencia de información, si a este lo interrelacionamos y automatizamos en un sistema útil y entendible, entonces no solo la productividad aumenta sino también su valor intrínseco como empresa.

## CAPITULO 3 : INTEGRACION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

### Y EN COMPUTACION ENFOCADAS AL AREA DE PRODUCCION

#### 3.1 Definicion de la Ingenieria Industrial y en Computacion.

##### 3.1.1 Ingenieria Industrial.

De acuerdo a el Instituto Americano de Ingenieros Industriales, Ingenieria Industrial se define como la disciplina que se "refiere al diseno, instalacion y mejoramiento de sistemas integrados por hombres, materiales y equipo. Utiliza los conocimientos y habilidades especializados de las ciencias matematicas, fisicas y sociales, aunados a los principios y metodos de analisis y diseno ingenieriles para especificar, predecir y evaluar los resultados de dichos sistemas".

Es decir maneja una Administracion Cientifica.

Entre las tecnicas tradicionales y matematicas mas utilizadas en la actualidad por la Ingenieria Industrial, podemos mencionar: Ingenieria Economica, Programacion Lineal, Diseno y Planeacion de Sistemas de Produccion, Programacion de la Produccion, Control Estadistico de la Calidad, Control de Produccion, Valuacion de Puestos e Incentivos, Organizacion de Empresas, Localizacion y Distribucion de Planta, Teoria de Lineas de Espera, Prediccion de demanda, Control de Inventarios y Diseno

de Experimentos.

Esta area se puede dividir en 4 etapas:

- a) Ingenieria Industrial convencional (tiempos y movimientos, metodos de trabajo, etc.)
- b) Ingenieria Industrial apoyada en modelos (de decision, investigacion de operaciones, de control y otros)
- c) Ingenieria Industrial apoyada en los sistemas de informacion.
- d) Ingenieria Industrial apoyada en la cibernetica y la teoria general de sistemas.

Para las actividades primarias, el ingeniero industrial participa al desempenar funciones tales como: la seleccion del equipo mas adecuado para la explotacion de los recursos naturales (considerando la disponibilidad y costo de los recursos); la programacion de las cosechas; la localizacion de almacenes; la seleccion de rutas y medios de distribucion de productos; la formulacion y evaluacion de proyectos para beneficiar, industrializar y comercializar los productos de este sector; al diseno de modelos para pronosticar consumos aparentes de productos agricolas y recursos naturales, etc.

En la actividad industrial, participa en los siguientes aspectos: seleccion de metodos y procesos de operacion optima para efectuar una

cierta tarea; diseño e implantación de estudios de organización industrial y de métodos de trabajo; desarrollo e implantación de sistemas de salarios e incentivos, de evaluación de trabajo, de planeación financiera y de controles administrativos; selección de herramientas y de equipo necesario; diseño de instalaciones (incluyendo distribución de edificios, máquinas y equipo); evaluación de proyectos de inversión; estudio de localización de plantas; diseño y mejoramiento de sistemas de planeación y control de la producción, calidad, mantenimiento de planta e inventarios, etc. Todo esto, dentro del marco de los problemas del desarrollo de México.

En lo correspondiente al comercio, transportes, servicios y gobierno, las funciones del Ingeniero Industrial son diversas también; además de algunas de las mencionadas antes, puede desempeñar otras como: la selección de estrategias; el diseño e implantación de sistemas de control de inventarios y de sistemas de administración, programación y planeación; el diseño de sistemas de procesamiento y selección de información; la elaboración de presupuestos por programas, así como la localización de clínicas, hospitales, mercados, aeropuertos, estudio de inversiones, etc.

Actualmente, se hace necesario replantear la aplicación de la Ingeniería Industrial y sus objetivos de acuerdo al desarrollo del país y

a las politicas socioeconomicas establecidas.

Mexico enfrenta nuevos problemas reales, conceptuales y metodologicos. En economias como la nuestra, la fuerza de trabajo es abundante y el capital es escaso. El punto de vista orientado a un aumento de la productividad y de las ganancias con base en la explotacion intensiva y organizada de los factores productivos, ha demostrado en los paises subdesarrollados ser un camino adecuado para la solucion de los problemas tecnologicos e industriales del sistema economico y se puede pensar que a traves de este enfoque se contribuye al desarrollo de la Ingenieria Industrial, a la lucha por la independencia tecnologica y a la solucion de tantos ejemplos que muestran la necesidad de enfocar este tipo de ingenieria a las necesidades de Mexico.

### 3.1.2 Definicion de la Ingenieria en Computacion.

"Es la rama de la Ingenieria, que se involucra con todos los aspectos de la computacion, abarca desde la estructura y logica interna de la computadora, el diseno general del sistema, la programacion del mismo y la interface hombre-maquina" (REF. 02).

Sus funciones son tan variadas, dependiendo el area en la que se especialice o dedique, pero entre ellas se pueden mencionar:

- \* El diseno, construccion, y mantenimiento de sistemas de computo.
- \* Interviene en el diseno e implantacion, de redes de teleinformatica.
- \* Uso de tecnicas computacionales en problemas biomedicos.
- \* Participa en la planeacion, diseno y operacion de sistemas de generacion y despacho automatico de energia electrica.
- \* Toma parte, en la planeacion diseno y operacion de sistemas automaticos de control digital en la industria.
- \* Emplea la computadora en el manejo eficiente de grandes bases de datos, como sistemas de diseno y manufactura, nominas, inventarios, almacenas, cuentas de bancos, recibos telefonicos, reservaciones aereas, hoteles, espectaculos, etc.
- \* Disena bancos de informacion bibliograficos.
- \* Participa en la solucion de problemas de reconocimiento de voz, caracteres manuscritos y digitalizacion de fotografias.
- \* Analiza nuevos lenguajes para computadores.
- \* Disena y construye interfaces para maquina-maquina y hombre-maquina.
- \* Administra centros de computo.
- \* Analiza instituciones y/o empresas, para obtener sus necesidades tanto de equipo como de sistemas de computo.
- \* Realiza actividades docentes y de administracion.

\* Resuelve problemas de comunicaciones electricas mediante el analisis digital de senales.

El lugar donde este profesional se desenvuelve, es toda aquella empresa privada u oficial que utilice computadoras, ya sea en procesos, o aspectos administrativos.

Las actividades caracteristicas de esta area son:

A) El analisis de problemas tecnicos y administrativos, asi como la creacion de sistemas de computo, y la programacion conveniente para el adecuado funcionamiento de estos sistemas.

B) La seleccion, operacion, mantenimiento, y mejoramiento de dichos sistemas de computo.

\*

### 3.2 Descripción de las Herramientas Utilizadas por la Ingeniería Industrial y de Computación enfocadas al área de producción.

#### 3.2.1 Herramientas de la Ingeniería Industrial.

Son muy variadas, pero las que se consideran más relevantes por la asiduidad de su utilización son las siguientes:

##### Ingeniería Económica:

Trata sobre la metodología básica en la toma de decisiones en problemas de evaluación de proyectos, costos, inversión y temas afines, considerando condiciones bajo certeza, riesgo e incertidumbre.

##### Programación Lineal en la Administración Científica:

Es una de las técnicas matemáticas más ampliamente utilizadas en la actualidad. Esta configurada con algunos modelos fundamentales y técnicas para la resolución manual de modelos de transporte, método gráfico, y técnicas adaptadas del método Simplex, que permiten la resolución manual de problemas. Su objetivo es: maximizar utilidades, minimizar gastos o minimizar tiempo desocupado, en el sistema en estudio.

##### Diseño y Producción de Sistemas de Producción:

En esta herramienta se definen los diagramas de proceso, hojas de ruta y cartas de operación. Se tratan elementos de Tiempos y Movimientos,

los diagramas de actividad, hombre/máquina, diagramas SIMO y Tiempos Estandar.

La función "Diseño de Sistemas de Producción", es una actividad que deberá realizarse simultánea y coordinadamente con el "Diseño del Producto", tratando de obtener el mínimo costo de producción.

#### Programación de la Producción:

Esta herramienta tradicional de programación, consta del Diagrama de Barras o Carta de Gantt, así como de las técnicas modernas FERT/CFM y MAP.

Así como el "Diseño del Producto" especifica QUE se va a producir y el "Diseño y Planeación del Proceso" especifica el COMO se va a producir, el objetivo inmediato de la "Programación de la Producción" es especificar CUANDO debe producirse una determinada cantidad del producto.

El modelo de programación de la producción discutido en programación lineal, permite elaborar este plan maestro sobre bases económicas.

Los volúmenes de producción especificados en el plan maestro para cada periodo (semana, mes, trimestre, etc.), serán utilizados para la programación de la producción en dicho plazo.

#### Control Estadístico de Calidad:

El objetivo inmediato de la función Control de Calidad, es asegurar que el producto se fabrique bajo ciertas especificaciones, cumpliendo normas de calidad preestablecidas. Es importante mantener una actitud en

que "La calidad sea trabajo de todos".

Toda especificacion incluye tolerancias o desviaciones aceptables a la especificacion. Estas tolerancias son las que den flexibilidad a la produccion. El producir bajo estrecha tolerancia es costoso y en algunos casos imposible, por lo que tiene una enorme importancia disenar el producto en forma tal que puedan emplearse tolerancias economicas.

Podemos mencionar cuatro tecnicas estadisticas como las herramientas mas utilizadas en el control estadistico de la calidad, a saber:

- 1) Carta de Control de Shewhart para X y R (promedio y rango),
- 2) Carta "p" de control de Shewhart (fraccion defectuosa),
- 3) Carta "c" de control de Shewhart (numero de defectos por unidad),
- 4) Teoria del muestreo de aceptancia.

Las tres primeras tecnicas cubren la etapa control, mientras que la ultima se refiere a tecnicas estadisticas de inspeccion.

#### Control de Produccion:

El control de la produccion comprende la organizacion, el planeamiento, la comprobacion de los materiales, los metodos, el herramental, los tiempos de las operaciones, la manipulacion de las rutas de fabricacion, la formulacion de programas y su despacho o distribucion y la coordinacion con la inspeccion del trabajo, de modo que el suministro y movimiento de los materiales, las operaciones de la mano de obra, la

utilizacion de las maquinas y las actividades afines de los departamentos de la fabrica, como quiera que se hayan subdividido, produzcan los resultados de fabricacion apetecidos desde el cuádruple punto de vista de la calidad, cantidad, tiempo y lugar.

Alford (en su obra: *Laws of Management Applied to Manufacturing*) da la regla que sigue como un principio del control de la produccion:

"Se obtiene la mas alta eficiencia en la produccion, fabricando la cantidad necesaria de producto, de la calidad requerida, en el tiempo exigido, por el metodo mejor y mas barato".

Las tres divisiones del control de la produccion son: organizacion, planeacion y control.

#### Organizacion de Empresas:

La Organizacion de Empresas se ocupa de la clasificacion o agrupamiento de las actividades de una empresa con el fin de administrarlas. La Organizacion es para un negocio o Empresa, lo que el sistema nervioso es para el cuerpo humano. Su finalidad es enviar instrucciones (impulsos) a los miembros operantes, y recibir y transmitir a la direccion (cerebro) la informacion que le permitira funcionar inteligentemente.

Una Organización puede examinarse desde diferentes aspectos como lo son:

- 1) Actividades comprendidas.
- 2) Funciones bajo las cuales se han de realizar esas actividades, en lugar de las propias actividades disgregadas.
- 3) Títulos de los cargos a los que se asignan dichas funciones.
- 4) Personal o individuos particulares que ocupan los cargos indicados por los títulos.
- 5) Coordinación, esto es, reunir las actividades para un fin común y acoplar las realizaciones de los diferentes individuos a los que se han asignado aquellas.

#### Localización de Plantas:

Es el conjunto de estudios económicos, que se analizan científicamente y que están encaminados a ayudarnos en la toma de decisiones, en la localización geográfica óptima de la planta para sus fines productivos.

La localización óptima, es aquella que asegura la mayor diferencia entre costos y beneficios; privados o sociales; es decir, la mejor localización es la que permite obtener la mas alta tasa de rentabilidad (criterio privado) o el costo unitario mínimo (criterio social).

## Distribucion de Planta:

Es la tecnica o herramienta que estudia la colocacion de los medios industriales, es decir, de trabajadores y equipo. Esta colocacion, instalada o en proyecto, incluye los espacios necesarios para el movimiento y para los almacenos, asi como el requerido por la mano de obra indirecta y por todas las demas actividades o servicios auxiliares.

Para facilitar el estudio de la distribucion, es necesario seguir un plan como el siguiente:

- 1) Naturaleza de la distribucion, en donde se incluyan los objetivos que se buscan, asi como los diferentes tipos de distribucion.
- 2) Factores que influyen en la distribucion.
- 3) Planeamiento de la distribucion, incluyendo las fases que se presentan en el estudio y metodologia para realizarlo.
- 4) Tecnicas aplicables en el estudio de la distribucion.

- Existen 6 principios que se deben considerar en toda distribucion de planta y son:

1o. Principio de la integracion total. La mejor distribucion es aquella que integra a los hombres, materiales, equipo, servicios y demas actividades auxiliares de tal manera que resulte la mejor ordenacion.

2o. Principio de la minima distancia. A igualdad de circunstancias, sera mejor aquella distribucion que permita mover el material el minimo de distancia entre los diferentes puntos de trabajo.

3o. Principio del recorrido. A igualdad de circunstancias, sera mejor aquella distribucion que disponga el area de trabajo para cada operacion o proceso en el mismo orden en que se forman, se tratan o se montan los materiales.

4o. Principio del espacio cubico. Se economiza utilizando provechosamente todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontalmente.

5o. Principio de satisfaccion y seguridad. En igualdad de circunstancias, sera mejor aquella distribucion que haga el trabajo satisfactorio y seguro para los trabajadores.

6o. Principio de la flexibilidad. En igualdad de circunstancias, sera mejor aquella distribucion que pueda ser ajustada y vuelta a ordenar con el minimo de inconvenientes y el costo mas bajo.

Existen algunos tipos clasicos de distribuciones, que aunque en la practica es dificil encontrarlos en su forma pura, se encuentran bien definidos:

- \* Distribucion por posicion fija o componente fijo.
- \* Distribucion por proceso o por funcion.

\* Distribucion en linea o distribuicion por producto.

#### Teoria de Lineas de Espera:

Son cinco los componentes que caracterizan a los sistemas de lineas de espera: el patron de llegadas de los clientes, el patron de servicio, el numero de servidores, la capacidad de conservar a los clientes en las instalaciones y el orden en que se atienden a los clientes.

#### Pronostico de la Demanda:

En sentido general, los pronosticos representan una estimacion del resultado neto de muchos de los factores que influyen en el mercado. Estos factores pueden ser:

- a) Factores que generan demanda en meses pasados y no son nuevos para el futuro (periodos politicos, temporadas, inflacion, innovacion, obsolescencia, etc.).
- b) Factores que aparecen por primera vez, afectando la demanda total.

La importancia de estos radica en que la direccion los utiliza para establecer demandas de:

1. Productos (tipos y cantidades)
2. Tiempo,

3. Recursos humanos (habilidades en la mano de obra),
4. Materias primas,
5. Equipo y maquinaria,
6. Capacidad de la planta, etc.

Existen varios tipos de pronosticos segun el periodo que abarcan (corto, mediano y largo plazo), y para determinar el tipo de pronostico que nos es util, se debe tomar primero en cuenta el tipo de producto y las situaciones de estabilidad economica, y despues elegir alguno.

Hay una gran cantidad de metodos utilizados para pronosticar demandas, algunos de estos metodos son:

- \* Empirico de pronosticar,
- \* De promedios,
- \* Grafico,
- \* Promedio movil,
- \* Probabilisticos,
- \* De series de Fourier.

#### Control de Inventarios:

---

El control de inventarios se encarga de establecer y mantener adecuados niveles de inventarios a un costo optimo. Existen varios tipos

de inventarios, segun el nivel de proceso al que han sido sometidos:

- \* Inventarios de materias primas.
- \* Inventarios en proceso.
- \* Inventarios de producto terminado.

Los inventarios de acuerdo a su objetivo son:

- \* Inventarios en transito.
- \* Inventarios de contingencia o de seguridad.
- \* Inventarios estacionales.

Uno de los propósitos que se buscan en el control de inventarios, es un equilibrio entre un conjunto de costos que aumentan y otros que disminuyen con los inventarios.

#### Valuacion de Puestos e Incentivos:

De estos conceptos generales, parte todo un analisis del puesto, donde se valoran por separado tres conceptos fundamentales basicamente:

1o. Instruccion previa necesaria. Este factor consiste en determinar la educacion escolar y la experiencia en el trabajo minimas necesarias para que un individuo sea apto para trabajar en una ocupacion particular.

2o. Demandas inherentes a una ocupacion, peculiar a la industria o a la fabrica examinada. Esta habilidad determina la habilidad necesaria y la exactitud exigida, al mismo tiempo que el ingenio y la integridad

requeridas.

3o. Condiciones físicas en que se realiza el trabajo de una operación. Esta división determina los riesgos sanitarios y de accidentes, las condiciones desagradables, el esfuerzo físico, etc.

Costos:

Es de suma importancia para el Ingeniero Industrial el conocimiento preciso de los costos, pues un costo determinado incorrectamente, necesariamente repercutirá en las pérdidas o ganancias del periodo en el cual sea aplicado. Además, nos brinda en términos generales, una adecuada forma de evaluar soluciones alternativas.

El cuadro siguiente, resume los componentes básicos de que se conforma el precio de venta:

	{	{	{	{	MANO DE OERA.
	{	{	COSTO DE	{	COSTO PRIMO
	{	{	PRODUCCION	{	MATERIA PRIMA.
	{	{	{	{	
	{	COSTO	{	{	GASTOS DE PRODUCCION
PRECIO	{	TOTAL	{	{	
DE	{	{	{	{	
VENTA	{	{	{	{	GASTOS DE VENTA
	{	{	{	{	
	{	{	COSTO DE	{	GASTOS DE ADMINISTRACION

{ DISTRIBUC. {  
{ GASTOS FINANCIEROS  
{ MARGEN DE UTILIDAD.

### 3.2.2 Herramientas de la Ingeniería en Computación.

Las dos grandes áreas de herramientas de las que el Ingeniero en Computación hace uso son:

- A) Las herramientas-Equipo o lo que se llama Hardware en la jerga de computación.
- B) Y las herramientas-Información / Software o Proceso de Datos.

Dentro de las primeras, entra como su nombre lo dice, todo aquello que es equipo, "tangible", como sería: la computadora, los periféricos, los modems, etc., los cuales se han descrito anteriormente en el capítulo 2.

En cuanto a las herramientas de Proceso de datos, entrarían las de programación como:

- \* Programación estructurada.

- \* Desarrollo De Arriba a Abajo.
- \* Lider de grupos de programacion.
- \* Bibliotecas de soporte para desarrollo.
- \* Jerarquias de Entrada-Proceso-Salida.
- \* Diseno e Inspeccion estructurada.

Programacion Estructurada:

Esta tecnica, involucra pseudo-codigos usando un numero limitado de estructuras logicas de control, para formar unidades altamente estructuradas de una forma mas leible, mas facil de probar, mantener y modificar.

La programacion estructurada esta basada en la estructura de un teorema matematico que establece que cualquier programa, puede ser escrito, usando solamente las tres estructuras logicas de control de la figura siguiente:

anidacion apropiada de estas tres estructuras basicas. Cada una de ellas tiene solamente una entrada y una salida. Un programa consistente solamente de estas estructuras, es un programa propio, un programa con una entrada y una salida. Como se ilustra en el codigo estructurado en el extremo derecho de la figura anterior, siempre procede del inicio al fin, sin ramificaciones.

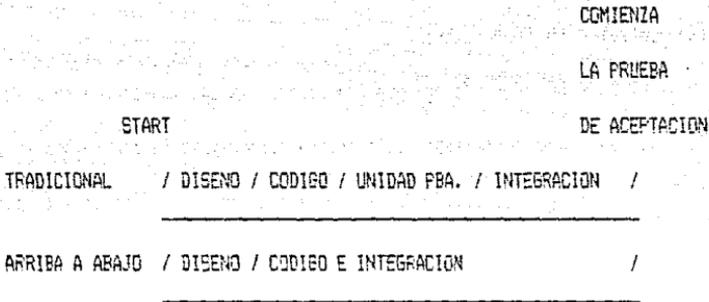
#### Desarrollo de Arriba a Abajo:

El desarrollo de programas con la tecnica del arriba a abajo, esta disenada para reducir problemas de reordenar la secuencia de unidades por medio de un codigo escrito. Una unidad de programa es codificada solamente despues de que a la unidad que llama, ha sido codificada y probada. Ademas, un programa desarrollado por esta tecnica adquiere un patron en la estructura del programa, o su forma jerarquica como en la figura siguiente:

El desarrollo De arriba-abajo, permite probar los datos a generar de una forma incremental. Es decir, cuando se prueba una linea principal solo

los datos requeridos son "leibles", y conforme se va integrando cada unidad, se somete a prueba.

Con esta tecnica de desarrollo, un sistema o programa es constantemente integrado, muestra mejoras en productividad y calidad como podemos observar a continuacion:



Grupos de Programacion con Lider:

El constante aumento en complejidad, de las aplicaciones, y los frecuentes avances en hardware y software demandan una gran experiencia durante el desarrollo de un proyecto. Constantemente se observa, que los programas y aplicaciones no son convenientemente desarrollados sin el esfuerzo de un equipo. Por tanto, esta tecnica organizacional complementa las tecnicas de programacion estructurada y arriba-abajo.

Esta disenada para coordinar los esfuerzos de los especialistas en programacion, mientras mantienen la integridad del diseno esperado de un

individuo experimentado.

El grupo de programación con líder, es un pequeño grupo de personas, bajo el mando de un líder experimentado en programación, llamado líder de programación o de proyecto en la mayoría de las veces. Por lo general, el grupo se integra de 3 a 5 programadores, un bibliotecario y varios especialistas que se requieran.

Este tipo de grupos representan la oportunidad de mejorar la flexibilidad y productividad de la programación, pues la convierten en una actividad de grupo, dividiendo el trabajo en fracciones especializadas y manteniendo una comunicación adecuada entre sus miembros, para mantener siempre visible el proyecto y desarrollarlo efectivamente.

La ventaja de trabajar con esta técnica en proyectos largos es que la integridad del proyecto se protege, al mismo tiempo que posee flexibilidad y eficiencia para llegar a su objetivo, ya que permite cierta independencia a cada uno de sus miembros al desarrollar sus trabajos, con la condición de conservar las condiciones propuestas en el proyecto. De este modo, se estructuran entonces grupos con diversos grados de jerarquías en forma piramidal, que van depurando la técnica conforme van aumentando de nivel y avanzando en el proyecto.

Bibliotecas de Soporte a Desarrollos:

Esta técnica soporta el entorno creado por las técnicas anteriores.

Aunque puede ser usada independientemente de estas. La tecnica se compone de procedimientos de oficina (archivo, etc.) y maquina, usados por el bibliotecario para mantener probadas e integradas las unidades de código estructurado. El objetivo de esta tecnica es mantener la vision y eficiencia del proyecto durante el ciclo de desarrollo.

#### Jerarquia de Entrada-Proceso-Salida

HIPD (For sus siglas en ingles):

Por lo general, la funcion de documentar un programa se maneja al final del proyecto, y entonces se describe con palabras o diagramas de flujo, provocando un doble problema:

- 1) Describir la funcion, que con frecuencia es incompleta o poco clara, por la dificultad de explicar lo que realiza la computadora para llegar a los resultados logrados por los programas.
- 2) Con frecuencia las explicaciones en prosa son voluminosas y ambiguas y sin significados sistematicos que los relacionen con los modulos de programacion realizados por la funcion.

En estos puntos es donde exactamente, la tecnica de HIPD, ayuda a resolver estos problemas, proporcionando al disenador una tecnica para documentar la funcion desde el comienzo, antes de comenzar a programar y

mientras la idea de diseño esta fresca y clara, en la mente del diseñador.

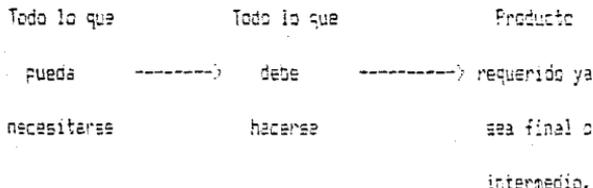
Por que resuelve los problemas anteriormente planteados, es importante aclarar que el HIPO, es unicamente una técnica de documentación.

La forma en que esta técnica, auxilia en la documentación, es mediante diagramas que van desde un nivel general, hasta los especificos, unos de enfoque general y otros mas detallados, o una tabla de contenido por citar un ejemplo.

Cada diagrama consiste en tres partes:

- 1.- La ENTRADA: Donde las entradas de la funcion se establecen (archivos, registros, campos, bloques de control, etc.).
- 2.- El PROCESO: Que establece los pasos de que se compondra la funcion descrita.
- 3.- La SALIDA: En la que las salidas del proceso (archivos, registros, bloques, etc.) se definen.

Fig.: Relaciones Graficas de ENTRADA-PROCESO-SALIDA.



-----

ENTRADA

-----

PROCESO

-----

SALIDA

Diseño Estructurado:

Es un grupo de técnicas, que convierten la descripción de una aplicación en una aplicación funcional, con una estructura de programación modular. El objetivo del diseño estructurado es reducir la complejidad de los programas, dividiéndolos en módulos independientes unos de otros pero relacionados entre sí, es decir, se reduce la posibilidad de errores al hacerlos más sencillos, pero sin perder de vista el objetivo en conjunto. Esta técnica es de gran ayuda, para el mantenimiento, actualizaciones, y correcciones posteriores, pues hace clara la estructura del programa al ordenarla de una forma lógica.

Los conceptos principales del diseño estructurado, son:

1.- La **SOLIDEZ MODULAR**: Que consiste, en la relación lógica interna entre los elementos, que componen el módulo.

2.- La **CONGRUENCIA MODULAR**: Es la relación entre módulos, ya que aunque en su estructura interna son independientes, en la externa se relacionan entre sí, para llegar al objetivo planteado.

El Diseño Estructurado y la técnica de Jerarquización de Entrada-Proceso-Salida, son técnicas que auxilian en el desarrollo claro y ordenado de una aplicación, de forma que el conjunto de funciones quede

bien construido.

#### Revisión Estructurada:

El objetivo de estas revisiones es identificar las áreas indefinidas que necesitan una atención especial.

- 1.- Comunicar el avance del proyecto al nivel inmediato superior en la jerarquía.
- 2.- Establecer si el proyecto podrá ser completado, dentro del tiempo y presupuesto fijado, en caso contrario ajustar los planes y costos.
- 3.- Evaluar la precisión técnica del proyecto y corregir inmediatamente los posibles errores técnicos, dentro del ciclo de desarrollo.

En la práctica, casi siempre se omite esta última función. Sin embargo es importante hacer notar, que una de las razones por las que el costo de un proyecto ha llegado a elevarse hasta en un 50%, es por falta de revisiones en el momento adecuado, pues conforme avanza el proyecto, cada una de estas puede causar retrasos más graves y de esta modo, repercutir en el costo final.

Tabla de revisión técnica Vs. revisión de avance del proyecto

TIPO DE REVISION \* BENEFICIADOS \* FUNCIONES/OBJETIVOS A REALIZAR.

\*\*\*\*\*

Revision de avance	* Direccion	* Comunicacion del edo. del proyecto
del proyecto	*	* Revisar y ajustar costos y cedulas
	*	*

Revisiones tecnicas	* Directores de	* Mejoramiento de la calidad
	* proyecto	* Mejoramiento del mantenimiento
	*	* Evaluacion tecnica
	*	* Reduccion de costos
	*	* Mejorar el control de la direccion.

De esta manera se han mostrado brevemente algunas de las tecnicas mas importantes de las que se auxilia el Ing. en Computacion, para el desarrollo de sistemas computacionales para la solucion de problemas.

### 3.3 Integración de la Ingeniería Industrial y en Computación

"LA PRODUCTIVIDAD, ES OBTENER LOS MISMOS RESULTADOS REDUCIENDO RECURSOS Y ENERGIA" (19).

De este objetivo se parte para plantear el presente inciso ya que es la razón de la unión de estas técnicas y método.

Las personas que trabajan en una empresa, son quienes administran los recursos de esta y deben orientarse a generar utilidades administrando sus recursos, mediante la toma responsable de cualquier decisión, ya sea:

- Decidiendo no hacer nada.
- Encontrando resultados no aceptables y decidir hacer un cambio.
- Y previendo situaciones dañinas para la empresa, tomar las medidas necesarias para un efecto mínimo.

Como esta toma de decisiones dentro de la empresa es constante, se requiere conocer la mayor cantidad de información respecto a un problema, para tomar una buena decisión, de aquí la importancia de un sistema de cómputo, que pueda proporcionar los parámetros adecuados y a tiempo para la toma de decisiones, "La época en que el ejecutivo se limitaba solamente a dar órdenes, ha quedado atrás; Actualmente los LÍDERES DE ÉXITO son aquellos que UTILIZAN la INFORMACIÓN, para facilitar a sus colaboradores el logro de los objetivos", (20). Esta información, debe tener determinadas

características, para servir de base en la toma de decisiones:

- Debe mostrar, las causas que generan los efectos.

Ya que si queremos cambiar los efectos debemos solucionar las causas.

- Evaluara alternativas.

La información debe mostrar el impacto futuro, que las diversas alternativas tendran, en los recursos de la empresa, para así evaluarlas y escoger la que ofrezca la mejor relación

"Beneficio-Costo".

Mediante una metodología como la que se presenta en el Capítulo 4, se puede Analizar y Sintetizar la información de la problemática recopilada para así plantear diversas alternativas, pues con los adelantos logrados en cuanto a equipos de cómputo y herramientas de programación que facilitan a los ejecutivos la toma de decisiones, se auxiliara a que ya implantado el sistema, se detecte fácilmente las relaciones de CAUSA-EFECTO, y se muestren alternativas para la solución de la problemática diaria que se presente, y así lograr un procedimiento automatizado, flexible y eficiente.

La gran capacidad de cálculo que tienen los computadores, facilita

la proyección a futuro de los resultados que cada alternativa tendría, de esta manera el ejecutivo podrá evaluarlas, facilitando la selección más apropiada, en el área de producción. Y de esta manera prever y resolver situaciones causadas por:

- Crisis.
- Proveedores o clientes.
- Departamentos o personas dentro de la empresa.

#### LA PLANEACION CON LOS COMPUTADORES

Hablando en términos generales, el uso de los computadores puede tener un impacto en la planeación, así:

##### 1. Acelera el conocimiento de los problemas y de las oportunidades.

Los computadores pueden indicar rápidamente las condiciones fuera de control que requieren una acción correctiva, cuando las ejecuciones reales se desvían de lo que estaba planeado. Es posible analizar los datos internos y externos, actuales e históricos, por medios estadísticos, como el análisis de tendencias y técnicas de correlación, a fin de detectar oportunidades y alternativas. La planeación de datos almacenados en línea puede permitir a los ejecutivos, poner a prueba, cuestionar sus archivos y recibir respuestas rápidas.

##### 2. Facilita a los gerentes el consagrar más tiempo a la planeación.

El empleo del computador puede liberar al gerente de tareas de oficina relacionadas con recolección de datos y dedicar así más atención a los

asuntos analíticos e intelectuales.

3. Permite a los gerentes prestar atención oportuna a las relaciones más complejas. El computador da al gerente la capacidad de evaluar más alternativas posibles (y tener en cuenta más variables internas y externas que influyen en el resultado de tales alternativas). Les facilita trabajar mejor en la identificación y evaluación de los probables efectos sociales y económicos de los diferentes cursos de acción. El conocimiento de estos efectos influye naturalmente en la decisión final. Atiguamente había que hacer suposiciones muy simplificadas si se quería que las decisiones que resultaran fueran oportunas. Actualmente se pueden tener en cuenta y programar relaciones más complejas. En resumen, los computadores puedan suministrar a los gerentes información para la planeación, que de ninguna manera se hubiera podido producir hace algunos años y mucho menos a tiempo para que tuviera algún valor.

4. Presta ayuda a la implementación de las decisiones. Cuando ya se han tomado las decisiones, el computador puede colaborar en el desarrollo de planes secundarios que se van a necesitar, para poner en marcha esas decisiones. Se han desarrollado técnicas basadas en el computador, para

programar proyectos que hoy en día se utilizan extensamente. Por medio de estas técnicas, se pueden utilizar y controlar eficientemente los recursos de las empresas.

Los sistemas de información por computador, actualmente sirven de soporte a las actividades de planeación y toma de decisiones que ejercen los gerentes en varias áreas de negocios. Por ejemplo, en base a encuestas en el mercado, se pueden recoger datos que indiquen las preferencias de los consumidores, resultados de verificación de mercados en áreas geográficas limitadas y datos de ventas anteriores sobre productos similares en una industria. Estos hechos se pueden procesar posteriormente en un computador para producir mediciones resumidas de estadística (porcentaje de mercados, medias aritméticas, catalogación de productos, etc.). Dichas medidas de resumen pueden ser luego analizadas por los gerentes o en programas de computador. Tales análisis a su vez, se pueden utilizar como entradas de procedimientos estadísticos de pronóstico, que luego sirvan para proyectar volúmenes de ventas para el futuro, con base en hipótesis sobre precios, tendencias económicas, promociones, reacciones competitivas, etc. Armados con esta información, los gerentes pueden hacer un mejor trabajo en la planeación de estrategias de mercado. Y en muchas compañías, los planes de mercado vienen a constituir la base para los planes de adquisición de inventarios y planes de producción.

Naturalmente, en un negocio tambien has que tomar medidas para tener recursos financieros disponibles con el fin de llevar a cabo planes de mercadeo y de produccion. Los costos y rendimientos relacionados con los estimativos alternos de planes de promocion y precios y, volumenes de ventas y produccion, deben ser analizados para poder analizar las consecuencias financieras. Para evaluar dichas consecuencias (y poder determinar la rentabilidad que se espera en varias alternativas), los gerentes financieros utilizan con frecuencia los programas de computadores para hacer analisis de flujo de caja, pronosticos financieros de series de tiempo y proyecciones de empreritos y tasas de interes. Las decisiones sobre la conveniencia de hacer inversiones en plantas nuevas y equipos, se toman con frecuencia con la ayude de un computador.

Dada la gran importancia que significa para el gerente el computador en la toma de las decisiones, se describen a continuacion algunas tecnicas de actualidad para ellas.

Se han introducido varias ayudas cuantitativas de caracter gerencial, como analisis en cadena, programacion lineal y simulacion que utilizan los computadores para dar un marco de referencia a los analisis de donde se derivan decisiones.

ANALISIS EN CADENA. Tanto el PERT (Program Evaluation and Review Technique) como el CPM (Critical Path Method) son modelos en cadena, que se utilizan para planear, programar y controlar proyectos complejos. Los conceptos basicos del PERT y del CPM, son semejantes. Al establecer un modelo en cadena, se deben identificar todas las actividades individuales que se va a ejecutar y se determina la secuencia y el tiempo requerido para completar cada una de ellas. Luego se identifica la secuencia mas larga de eventos (es decir, el curso o ruta critica) en el proyecto, para determinar el tiempo total de este. El control tambien es mejor, porque se puede concentrar mejor la atencion en la secuencia de actividades dentro de la ruta critica. Los gerentes concocen rapidamente los problemas en potencia. Si una actividad critica comienza a quedarse atras del programa, se pueden dar rapidamente los pasos necesarios para corregir la situacion. Mediante un compromiso mayor de los recursos, con frecuencia los gerentes pueden reducir el tiempo necesario para completar ciertas actividades de la ruta critica (reduciendo asi el tiempo total del proyecto). Sin embargo, el efecto de un compromiso mayor de recursos con frecuencia se traduce en mayores costos del proyecto.

PROGRAMACION LINEAL. Los modelos de programacion lineal se utilizan para tratar de encontrar la mejor combinacion de recursos limitados para alcanzar un objetivo especifico (que generalmente consista en maximizar las ganancias o minimizar los costos). Una clase importante de

programacion lineal es la funcion de operaciones, en la cual, el objetivo consiste a menudo en minimizar el costo que encierra la produccion de una determinada cantidad de algun producto fusionado. La programacion lineal puede ayudar rapidamente a los gerentes a determinar rapidamente la mezcla correcta que se necesita para minimizar los costos satisfaciendo las especificaciones de los productos (cuando se trate de varias materias primas) como lo podemos ver graficamente en la figura 2. Asi pues, la programacion lineal es una herramienta poderosa para la planificacion, que pone al gerente en condiciones de seleccionar la alternativa mas apropiada entre un gran numero de opciones.

LA SIMULACION. En el campo de las ciencias fisicas, se pueden realizar experimentos en un laboratorio que utilice modelos pequenos en un proceso o una operacion. En estas pruebas, se puede hacer un gran numero de variaciones complicadas y los resultados demuestran el cientifico que sucede en determinadas condiciones controladas. La simulacion es semejante a una experimentacion cientifica. La figura 3 muestra graficamente el proceso de simular, se basa en una realidad o en un hecho real. En situaciones complejas, poca gente entiende totalmente los aspectos de una

situación, por eso se han desarrollado teorías y técnicas que concentran la atención solamente en una parte del todo. En algunas situaciones, se pueden construir o idear modelos con el objeto de comprobar o presentar una teoría. Por último, la simulación consiste en la utilización de un modelo con miras a identificar y/o reflejar el comportamiento de una persona real, un proceso o un sistema.

En las organizaciones, los administradores pueden evaluar los proyectos propuestos o las estrategias, construyendo modelos técnicos. Ellos pueden comprobar después que sucede con tales modelos cuando se presentan determinadas condiciones o cuando se comprueban ciertas hipótesis. La simulación es pues, un método de resolver problemas con base en el ensayo y el error; es también un auxiliar en la planeación, que puede ser de gran valor a las organizaciones.

Claro está que los resultados de los modelos de simulación serán buenos, en la medida que sean buenos los datos y la hipótesis que va al computador.

#### REFERENCIAS DE LA COMPUTACION EN LA EMPRESA.

El grado en que una empresa puede delegar la autoridad, depende generalmente de:

a) La filosofía gerencial de los Altos ejecutivos.

b) La disponibilidad de Subalternos calificados.

c) La disponibilidad de buenos controles operativos.

Anteriormente las decisiones en la empresa, estaban "mas

descentralizadas", debido a que era mas una necesidad que una eleccion, debido a que cuando la informacion requerida llegaba al nivel que tomaba la decision, era demasiado tarde, y se perdian oportunidades, o se tomaba la decision sin el soporte adecuado, por tanto era preferible entregar la decision al nivel que directamente enfrentara la situacion, con la esperanza de que reaccionara mas velozmente y con mayor informacion al respecto, al crecer el negocio esta ultima alternativa era la mas frecuente.

Sin embargo, con la llegada de los Sistemas de Informacion de Respuesta rapida, se puede procesar la informacion y transmitir a los altos ejecutivos a velocidades electronicas; se reduce mucho el tiempo de reaccion y por tanto la descentralizacion de la empresa se realiza de la forma mas conveniente para esta, con la ventaja de que los involucrados de cada area estan veloz y oportunamente informados.

## CAPITULO 4: METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y PROPUESTA DE SOLUCIONES A SISTEMAS

### 4.1 Metodología General para el Analisis de Problemas.

La presente metodología es una propuesta general, que debiera hacerse particular de acuerdo al problema específico en el que se aplique, esta debiera apearse a los factores y recursos propios del caso particular.

El desarrollo de la metodología cumple en el mismo momento con las necesidades de estudio del sistema actual, como con el diseño del sistema propuesto. No debe seguirse un estricto orden de los criterios a utilizar, como se muestran en el desarrollo del método, si no, ser congruentes con el método específico que requiere el caso particular. Los nueve pasos son esenciales para realizar un buen estudio de sistemas, (Ver cuadro al final del Capítulo).

#### Generalidades

El Sistema es el grupo de elementos, de naturaleza física o no, que exhibe las interrelaciones de estos y que interactúan juntos hacia una o más metas, objetivos o fines (2).

También puede ser un plan práctico y completo para generar, coordinar y controlar las actividades de una organización. Puede planearse

o simplemente crecer a partir de alguna necesidad.

El sistema es un plan para hacer el trabajo, el cual debe incluir el elemento humano con sus habilidades, idiosincrasias y características personales; políticas (expresas o tacitas); el elemento físico como el equipo de oficina, maquinaria, el espacio de la oficina, el computador; el elemento información: los canales de comunicación y los reportes.

Existen dos tipos de sistemas: el planeado y el natural. Su diferencia radica en el grado de esfuerzo. En la mayoría de los sistemas no planeados, hay un gran desperdicio de tiempo.

El mejoramiento en los sistemas no siempre nos lleva a economizar recursos, sino que en ocasiones estos deben incrementarse para lograr el nivel de solución deseado.

El sistema concierne fundamentalmente a los resultados del trabajo en equipo. Sus acciones como grupo, no dan por resultado algo perfecto, sino más bien un trabajo mejor organizado y coordinado que el que se obtendría si no fuera un sistema planeado.

En cada organización, la gente realiza acciones de una manera ligeramente distinta, por lo que es esencial que el estudio de cada empresa se realice en una forma particular y específica.

Una de las mejores formas de interiorizarse en las prácticas de la

organizacion, es conseguir un organigrama de la compania (o elaborar uno si no tiene ninguno). Y pedir un empleado antiguo que le explique que hace la gente en cada uno de los departamentos.

Un buen sistema proporciona la transferencia de dinero, bienes, servicios, propiedades, informacion, etc., entre los departamentos o entre las personas, con fluidez y control. Es importante mantenerse alerta cuando existe un cruce de estos valores o puntos de transaccion, en los que puede existir una perdida de potencial y/o oportunidad para la aparicion de fugas que provoquen la disminucion del flujo directo del sistema.

Un sistema puede ser una hermosa maquinaria, si las interconexiones estan bien planeadas y los motivos por los que la gente se congrega dentro de la estructura de la organizacion; sea cual fuere la naturaleza del esfuerzo: gubernamental, militar, comercial, industrial o financiero, el fin es solo uno. Hacer el trabajo para el cual se reunen, de modo que solo pueda hacerse con las diversas contribuciones individuales, con un plan que permita coordinar todas esas contribuciones.

Para el conocimiento del sistema, se debiera tomar en consideracion los siguientes puntos:

1. Cuales son las actividades basicas de la organizacion.
2. En donde se dan los puntos de transferencia.

3. Cual es el nivel de apoyo del computador (si lo hay).
4. Que es lo que hacen especificamente los departamentos.
5. Familiarizarse con los registros y formas que maneja la organizacion en el sistema.

#### Análisis de la Organización

El objetivo de analizar la organización, es determinar el acto principal por el cual se concentran todos los esfuerzos.

Es importante el respaldo de las actividades secundarias para realizar el acto principal de la organización.

Un ejemplo para identificar el acto principal en una empresa industrial es el siguiente: una compañía notable por sus diseños industriales, la constituye su fábrica. Aunque cuenta dentro de su organización con un departamento de personal y con uno de contabilidad, ninguno de ellos es el acto principal, el departamento de ingeniería es lo es. Las otras funciones secundarias son actividades de apoyo al esfuerzo de la ingeniería. Estas otras actividades permiten que la ingeniería produzca ideas que puedan convertirse, en la fábrica, en productos tangibles y productos que puedan venderse al consumidor.

La estructura de la organización debe permitir la libre acción del

acto principal y el apoyo y congruencia de las actividades secundarias.

Considere la siguiente secuencia para verificar el anterior punto:

- 1.- Se fija el objetivo. Esta es la meta a la cual quiere dirigirse toda la organizacion.
- 2.- Como puede moverse mejor hacia ese objetivo. Que plan (sistema) necesita para alcanzar el objetivo.
- 3.- Como debera organizar y hacer uso de las experiencias disponibles en la organizacion para llevar a cabo su plan.

#### El Ciclo Logico de los Sistemas

La actividad en la organizacion esta compuesta por una red de ciclos o sistemas grandes y/o pequenos, podamos verlos o no.

Hay dos tipos de actividades:

La primera, consiste en la gran masa de actividades de la organizacion; el 90% se desarrolla sobre una base rutinaria, es la actividad regida por sistemas. Es en la cual se han tomado las decisiones sobre la mejor manera de hacer este trabajo, quien queda involucrado, las formas que se necesitan y las politicas que regulan esta actividad.

La segunda, que incluye el trabajo no rutinario, las excepciones, las decisiones, la investigacion, los estudios y las actividades de los ejecutivos. El Ingeniero Industrial y el Ingeniero en Computacion pertenecen a esta actividad cuando dentro de la organizacion desarrollan este tipo de actividades.

Se deben identificar los ciclos logicos que componen a la organizacion, los cuales deben estar formados por un principio, accion y final del flujo de actividades. Esta secuencia logica debe de interrelacionar a todos los departamentos y responsables que cumplan con el objetivo de cada funcion.

La seleccion del ciclo logico no tiene reglas estandar, el Ingeniero Industrial debe basarse en sus propios conocimientos, experiencia y comprension de la organizacion para entonces, aplicar el sentido comun a las desiciones que debe tomar para el mejoramiento del ciclo logico.

Para contar con un sistema enlazado y congruente dentro de la organizacion, se recomienda seguir 3 pasos principales para definir los ciclos logicos del sistema:

- 1.- Aislar cada uno de los ciclos, identificando inicio, accion y final de las actividades.
- 2.- Comprobar la relacion real entre cada uno de sus componentes.
- 3.- Definido el ciclo exacto, mejorar las posibles fallas de flujo y control interno del sistema.

La secuencia del ciclo logico contiene en si misma una secuencia

logica de tiempo, la cual nos determina el flujo constante o tiempo de respuesta de cada una de sus partes.

A continuacion se dan algunos ejemplos de ciclos logicos de sistemas:

Nombre del ciclo	Secuencias
a) Materiales	a.1 de compras a recepcion. a.2 de recepcion a almacen. a.3 de recepcion a pagos.
b) Equipo	b.1 de autorizacion a instalacion. b.2 mantenimiento preventivo y correctivo. b.3 deposito de equipo dado de baja y reposicion.
c) Personal	c.1 de contratacion a inicio de labores. c.2 cambio o promocion. c.3 de la decision de terminacion del contrato a la liquidacion.
d) Produccion	d.1 de autorizacion para producir al taller de fabricacion.

d.2 de embarque a facturación.

e) Dinero

e.1 cuentas por pagar.

e.2 cuentas por cobrar.

e.3 nómina de sueldos.

Dentro de los ciclos lógicos, busque los tres elementos básicos de los sistemas:

1.- Acción.

2.- Memoria.

3.- Reporte.

Cuando se cuenta en una forma completa y proporcionada con estos elementos, se tiene un sistema integral.

El Ingeniero Industrial puede cometer errores comunes en el trabajo de sistemas, por lo que se recomienda tomar en consideración los siguientes puntos:

1.- Nunca prometa que se harán economías mediante la reducción de personal.

2.- Utilice todos los conocimientos disponibles a su alrededor, no se limite a lo que usted sabe.

3.- Los muros de un departamento son barreras mentales, no deje que

estos obstruyan la fluidez de su sistema.

- 4.- El éxito de los sistemas depende de una comunicación satisfactoria. No se luzca con un lenguaje técnico que en ocasiones es incomprensible.
- 5.- Antes de iniciar el trabajo de sistemas, cuente con una asignación precisa (por escrito) del proyecto, la cual debe de comprender:
  - a) la definición del problema.
  - b) el alcance del estudio que piensa hacer.
  - c) el tiempo necesario para llevarlo a cabo.
  - d) cuales podran ser los resultados según sus estimaciones.
- 6.- No tome los rechazos de sus proyecciones como un asunto personal, considere que a veces los ejecutivos tienen motivos que ellos conocen mejor, trate de averiguar porque se rechazo la idea.
- 7.- No haga propuestas ambiguas y mal preparadas, los ejecutivos tienen sus propios problemas, usted tiene un conocimiento mas completo del sistema que acaba de estudiar.
- 8.- No trate de adquirir autoridad diciendo nombres importantes de ciertas personas de la organización.

#### 4.1.2 El Estudio de Sistemas.

Es una recopilación de hechos, de modo que sepamos la situación actual del estado del sistema, y esta debe incluir los siguientes cuatro elementos:

- 1.- La investigación.
- 2.- El análisis.
- 3.- La síntesis.
- 4.- La implantación.

Los cuatro elementos anteriores, se interrelacionan adicionalmente con las siguientes etapas principales:

ETAPA 1. Cual es el problema?

- Primero surge un indicio de que existe un problema. Algo no anda bien, pero nadie sabe exactamente que es.

ETAPA 2. Exploración del problema.

- El Ingeniero Industrial hace el estudio preliminar. Se esfuerza por definir el problema exacto. Comenta verbalmente el asunto con otras personas, mientras ellas indagan en busca de hechos definitivos.

ETAPA 3. Asignación.

- El Ingeniero Industrial entrega la definición del problema

al nivel jerarquico que deba autorizar el proyecto.

#### ETAPA 4. Investigacion.

- Levantamiento de informacion, recopilacion de hechos para la siguiente etapa. Esta etapa requiere de una enorme cantidad de tiempo.

#### ETAPA 5. Analisis.

- Es la etapa en la que se separa, filtra y clasifica la informacion.

#### ETAPA 6. Sintesis.

- Surge la idea de un nuevo sistema y el Ingeniero Industrial empieza a realizar conceptualmente el diseno del nuevo sistema.

#### ETAPA 7. Propuesta.

- La idea del nuevo sistema se convierte en un plan definido, un plan que resuelve el problema original. Esto incluye generalmente, nuevas politicas, responsabilidades y procedimientos. El objetivo es obtener la autorizacion del nivel jerarquico correspondiente.

#### ETAPA 8. Implantacion.

- El Ingeniero Industrial programa todos los detalles para llevarla a cabo, entrena al personal y da seguimiento hasta

que el sistema se encuentre en marcha normalmente.

#### ETAPA 9. Seguimiento ( Informe de rendimiento )

- Que tan buenos fueron los hechos
- Cuanto fue el costo real?
- Se mejoro el servicio?
- Se mejoro la calidad?
- Hasta que grado?

Una vez conocidos los hechos reales, contamos con los cimientos para el nuevo sistema, que organicen las actividades de la empresa. El resultado satisfactorio es un nuevo sistema bien diseñado y correctamente implantado (puede o no incluir maquinas computadoras).

Un sistema bien diseñado, puede ser util por diez o quince anos despues de su implantacion original, requiriendo solo de pequenos ajustes y mantenimiento a traves de los anos.

#### Definicion del Problema

No entre de lleno en el estudio de sistemas hasta que halla definido el problema. Definalo por escrito. Esta primera definicion puede no resultar muy precisa despues de que ha hecho algunas investigaciones. Pero empiece con una idea definida sobre los siguientes puntos que se

mencionan:

1.- Cuales son los sintomas?, Que características indican la existencia del problema?. Estos pueden ser efectos mas bien que causas, pero de todos modos haga una lista de ellos.

2.- Cual es el problema real? Despues de que usted ha recolectado un cierto numero de sintomas, busque la causa fundamental, las razones ocultas detras de los sintomas. Escriba el problema.

3.- Cuales son los aspectos cuantitativos? Total de transacciones?, Dinero?, Partes producidas?, Horas?, etc.

4.- Que pasa con la calidad?, Porcentaje de errores?

5.- Que tan importante es este problema?, Interviene una gran cantidad de dinero?, Es importante desde el punto de vista del control interno?

6.- Quien se ve implicado en el? Usted platicara con estas personas para obtener informacion.

7.- Cual es la extension del ciclo del sistema dentro del que se presenta el problema?

8.- Que cantidad de trabajo se necesita para corregir el problema.

9.- Cuanto tiempo tomara?

10.- Pueden ayudar otras personas en la investigacion?

11.- De toda la informacion con que cuenta y de todos los puntos que

ha enlistado, cuales son los dos o tres mas importantes?

Considere adicionalmente las siguientes recomendaciones:

- Acepte los sintomas, escribalos y estúdielos.
- No trate de encontrar una solucion a los sintomas, piense antes de actuar.
- Explore la definicion de su problema real, haciendo un rapido estudio de reconocimiento.
- Investigue si anteriormente se ha realizado un trabajo relacionado con el problema.
- Recuerde que el problema que ha sido bien definido, se encuentra ya a la mitad de su solucion.

#### Determinacion del Objetivo del Sistema

Antes de emprender cualquier estudio, debe saber cual es su objetivo y valor. Esto puede suceder tanto para el sistema actual como para el sistema propuesto.

Los objetivos son simples, es posible que sea algo tan simple como enviar, pagar, hacer, vender, servir o controlar. Estos ayudan a ver la actividad del sistema actual y los resultados que de el se obtienen. La imagen precisa del objetivo, facilita el rediseño del nuevo sistema.

## Fuentes de Hechos

---

Un hecho es estar totalmente de acuerdo con algo que existe y es real, en base a una serie de observaciones y que puede ser fácilmente comprobado en cualquier momento.

La información que se recoge del área del problema puede caer dentro de 4 categorías:

- 1.- Información que no se refiere a hechos,
- 2.- Información que se refiere parcialmente a ellos,
- 3.- Hechos que se refieren relativamente al estudio,
- 4.- Hechos de gran importancia para el estudio.

Antes de levantar información, se debe conocer la terminología usada en el área de trabajo de la fuente.

A continuación se presentan algunas sugerencias sobre posibles fuentes de hechos:

- Informes de auditores sobre el mismo problema,
- Reportes de operaciones,
- Reportes contables,
- Reportes especiales,
- Actas de las juntas técnicas en las que se examinó el problema,
- Organigramas de los grupos que intervienen en la actividad,
- Registros de medición del trabajo,
- Registros de calidad,
- Sugerencias de los empleados para mejorar el trabajo,

- Quejas de clientes,
- Estándares de actuación,
- Informes de Ingeniería Industrial,
- Procedimientos y descripciones de puesto,

Si se obtienen todos los hechos y los organiza adecuadamente, hasta un office boy puede dar la respuesta correcta al problema.

#### La Tarea como Punto de Enfoque

Antes de entrar a la fase de investigación, se debe definir la tarea a fin de contar con dos cosas importantes:

- 1.- Llegar a un acuerdo con todas las personas involucradas en el trabajo preciso que se va a realizar,
- 2.- Estar seguro de haber considerado ampliamente el problema y haberlo concretado por escrito. Esto evita correrse en círculos o tomar rutas laterales.

Considere algunos puntos a incluir en la descripción escrita de su tarea, como los que a continuación se mencionan:

- Breve resumen del problema,

- Dimension del trabajo en cuanto al estudio, analisis e implantacion.
- Se necesita ayuda tecnica externa?
- Beneficios de la investigacion propuesta.
- Cual es el objetivo de la actividad propuesta?
- Cuantas horas hombre se utilizaran en el trabajo?

No pierda de vista la tarea de investigacion mientras avanza.

Asegurese de que los miembros del equipo la conozcan tambien.

#### Cuatro pasos hacia la Comunicacion

Para realizar una buena comunicacion escrita, hay que considerar lo siguiente:

- Escribir oraciones cortas, las oraciones largas son dificiles de entender.
- Usar palabras sencillas, no use palabras rebuscadas.
- Utilizar el orden logico: sujeto, verbo y complemento.
- No omitir la mención de las personas o puestos involucrados.

#### Procedimientos para los Sistemas

El procedimiento es el nasa de caminos, mediante el cual las personas siguen su plan dentro del sistema. Por lo tanto, el procedimiento debe estar escrito.

Un buen procedimiento es el que comunica y da la información necesaria para desempeñar la tarea o da el como proceder para hacer el trabajo.

El objetivo del procedimiento es enlazar el trabajo de las personas, de acuerdo con un ciclo logico del sistema.

Para desarrollar el procedimiento, se debe de incluir lo siguiente:

1.- El procedimiento debe tener titulo, es la mejor manera de comenzar con una comunicacion clara.

2.- Para quien se esta escribiendo el procedimiento?, este debe ser congruente a la persona que lo debe de leer.

3.- Una vez investigado, estudiado y analizado el sistema, hay que proceder a escribir lentamente los procedimientos.

Los objetivos de los procedimientos pueden agruparse de la siguiente forma:

- A nivel compania:

Proposito. Enlazar las actividades de dos o mas departamentos dentro de un plan para el sistema.

Estilo de escritura. Párrafos breves; describe pasos funcionales y su secuencia.

Destinatario. Todos los jefes, supervisores y funcionarios de

la organizacion.

- A nivel departamental:

Proposito. Relacionar el trabajo de dos o mas grupos dentro de un departamento.

Estilo de escritura. Describe todas las operaciones, formas y archivos dentro de un departamento.

Destinatario. Supervisores y jefes involucrados.

- A nivel de puesto:

Proposito. Como hacer el trabajo del puesto.

Estilo de escritura. Detalle de todos los pasos esenciales del trabajo.

Destinatario. trabajador y supervisor directo.

Hay que tener presente que "si se puede pensar, se puede escribir".

Los Puntos Debiles de los Procedimientos

4. La mayoria de la gente no le gusta leer, dirija la forma del procedimiento en un lenguaje no pasado y simple.

Los usuarios se quejan de la falta de claridad de los procedimientos o de no poder encontrar la informacion exacta en el momento en la que se necesita.

No abusar de las referencias.

Valide el procedimiento tanto con el usuario como con un nivel de mayor jerarquía.

### El Diagrama de Flujo Horizontal

---

Es una técnica para poder ver el flujo de las actividades del sistema, a fin de poderlo estudiar y por lo tanto mejorarlo.

Para elaborar un diagrama de flujo horizontal se deben contemplar las siguientes normas:

- 1.- Trazar la acción de izquierda a derecha.
- 2.- En los encabezados de las columnas, muestre cada actor en orden cronológico de izquierda a derecha. El primer actor inicia la acción.
- 3.- Identifique cada documento con el título y número de forma.
- 4.- Trace su rayado con líneas delgadas.
- 5.- Trace líneas de flujo fuertes, indicando con flechas la dirección del mismo.
- 6.- Si el flujo retrocede, muestre como lo hace. No repita el nombre del actor en otra columna.
- 7.- Numere cada etapa del flujo. Use números arábigos grandes y claros.
- 8.- Explique en lenguaje telegráfico lo que sucede en cada etapa.

Algunas aplicaciones del diagrama de flujo horizontal son las siguientes:

- Muestra lo que pasa en el sistema actual o propuesto.
- Resalta la diferencia entre el sistema anterior y el propuesto.
- En lugar de un procedimiento escrito o como complemento.
- Como borrador para escribir un procedimiento mas completo y funcional.

### Las Bases del Libreto

El procedimiento de libreto esta formado por los siguientes elementos basicos:

- 1.- Un ciclo logico de accion definida,
- 2.- La gente o responsables de la accion,
- 3.- La secuencia logica de tiempo,
- 4.- Caracteristicas tales como palabras de accion, frases cortas, dejar espacios en blanco y utilizar numeros arabigos.

La secuencia de la escritura del libreto es la siguiente:

- 1.- Primero, nombrar al actor.
- 2.- Dar un numero arabigo de secuencia.
- 3.- La primera palabra expresada en el procedimiento es un verbo de accion que denote el enfasis de su ejecucion.
- 4.- Completar la descripcion de la accion.

### Accion/Memoria/Reporte

Los objetivos de identificar estas funciones son:

- 1.- Conocer el grado de esfuerzo que la gente esta haciendo en cada funcion ( carga de trabajo actual ).
- 2.- Que al desarrollar el nuevo sistema, puedan equilibrar estos tres elementos ( equilibrar la carga de trabajo ).

El enlace de estos tres elementos nos da un circuito cerrado de la funcion. Cuando se diseña el nuevo sistema, hay que desarrollarlo en base al mejoramiento de cada nuevo circuito, esto es, mejorar la accion, la memoria o el reporte.

Todo sistema debe contar con acciones controladas a fin de alcanzar los resultados especificos. La memoria establece el control interno.

El reporte, cumple su funcion como informador de las acciones realizadas y no realizadas.

La propuesta de un buen sistema, enlaza en una forma equilibrada las acciones, memorias y reportes.

El costo de la memoria, identificada esta como formatos o registros fisicos, esta en funcion de la informacion constante o variable. En el

electrológicas. en este caso se debe considerar los siguientes factores en el desarrollo de la

A continuación se presentan los siete pasos para lograr el diseño de

un formato mejorado:

- 1.- Titular la forma.
- 2.- Numerar la forma.
- 3.- Dejar espacios libres.
- 4.- Clasificar y dividir la información en zonas.
- 5.- Usar rayas y encabezados adecuados y claros.
- 6.- Usar el diseño de cuadro.
- 7.- Convertir la forma en autoinstructiva.

La Participación Del Ingeniero Industrial en

---

#### La Investigación de Sistemas

---

El éxito de una investigación de sistemas es utilizar 4 principios

fundamentales:

- 1.- La actitud del investigador.
- 2.- El crédito que se otorga.
- 3.- El respeto ganado y
- 4.- La aceptación.

La actitud correcta del Ingeniero Industrial en la investigación, más los factores de dar crédito y mostrar interés por la experiencia de otras personas, tienden directamente a la aceptación de los principios,

En toda investigación hay que tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Hablar con cuidado, preparar de antemano cada palabra antes de pronunciarla.
- Cuando se entrevista, hay que mostrar amistad, pero ser cuidadoso.
- Romper el "hielo" con la persona que se va a entrevistar, crear un ambiente positivo.
- Saber exactamente lo que se quiere conseguir de alguien, antes de hablar con el.
- Tratar de llegar a un acuerdo con los niveles superiores, a fin de evitar la eliminación de puestos como resultado de la investigación. El adquirir tal reputación hace que exista frialdad y falta de cooperación, que provocara un menor avance de la investigación.
- Hacer la entrevista solo con las preguntas suficientes para aclarar las dudas de la investigación.
- Dejar que la gente ayude, pedir sugerencias y se conseguirán

hechos.

- Cumplir con las promesas.
- No criticar a los entrevistados.
- No sugerir hacer cambios en el momento de la entrevista, ser solo receptor.
- Seleccionar a las personas que daran los hechos.
- Cuando se tomen sugerencias, identifique quien fue la fuente, ya que esta puede ser llevada a la practica y es conveniente dar el credito a dicha fuente.
- Identificar el tipo de conversacion que se realizara durante la entrevista. Puede ser una conversacion personal, conversacion acerca de la investigacion pero sin ninguna importancia particular o una conversacion significativa que se base en la investigacion misma.

Algunos de los obstaculos y problemas en la entrevista son:

- 1.- Que un nivel superior bloquee a la persona clave .
- 2.- El temor a ser entrevistado.
- 3.- Rebajar a la persona y al trabajo de la misma.
- 4.- Criticar a los superiores del entrevistado durante la entrevista.
- 5.- Dar la oportunidad de revisar los reportes a los involucrados antes de su entrega oficial.

- 6.- Ser oyente, las personas rara vez encuentran oyentes y por eso simpatizan con el investigador.
- 7.- La actitud del Ingeniero Industrial en sus entrevistas debe ser cooperativa, equilibrada, falta de critica y amigable.
- 8.- Durante las interrupciones ocasionales en la entrevista, pensar en como volver a hilar la conversacion.
- 9.- Planear el nivel del entrevistado dentro de la organizacion, esto debe de corresponder al tipo de investigacion que se realiza.
- 10.- Estudiar la conveniencia de hacer entrevistas multiples a fin de producir respuestas exactas y con mayor rapidez.

#### Aplicacion de Principios Basicos de Sistemas

---

- 1.- Comunicar la meta a las personas involucradas.
- 2.- Determinar el trabajo basico y darlo a conocer para que se alcance la meta.
- 3.- Concentrar energias. Asignar cada tarea esencial a una persona calificada o a un grupo de ellas.
- 4.- La meta, su comunicacion, el conocimiento

del trabajo basico y la asignacion de este trabajo, tienda a la unidad de direccion.

5.- Claridad en los canales de mando. La linea de autoridad debe ser clara y precisa en la estructura de la organizacion.

6.- El personal Staff debe trabajar fuera de linea, ningun asesor puede dar una orden directamente a un trabajador.

7.- Unidad de mando. Cada empleado tiene un jefe.

8.- Todo nivel jerarquico controla el trabajo bajo su jurisdiccion.

9.- Diseñar una estructura organizacional consistente.

10.- Un superior es absolutamente responsable de todas la acciones de todos sus subordinados.

11.- En una situacion natural de trabajo, el hombre que es responsable de hacer un trabajo, asumira la autoridad necesaria para conseguir que se haga.

12.- Cada supervisor o gerente debe proporcionar los medios para coordinar el trabajo de su gente con la de otros grupos.

### La Planeacion

El esquema en el que se encuentra integrada la planeacion, es el siguiente: una vez definidas las metas, la planeacion, realizadas las acciones, la obtencion de resultados y la evaluacion de ellos, se decide

si el resultado tuvo o no una desviación, para proceder a reorientar las acciones y a modificar los planes.

El plan es la base en el que se concentran las acciones para llegar a la meta fijada. Los resultados pueden variar por las acciones incorrectas de las personas o por la mala elaboración del mismo.

Un buen plan es el que se basa en una meta que puede ser alcanzada. La planeación sistemática tiende a forzar la planeación en otras áreas. Siempre se deben incluir reportes operativos.

En forma de lista, se enuncia a continuación los cuatro pasos básicos para la formulación de un plan:

- 1.- Lograr que la meta sea claramente visible.
- 2.- Investigar el camino a recorrer hacia la meta.
- 3.- Examinar el lugar en el que se encuentra ahora.
- 4.- Incorporar todos los factores en un solo plan, aplicando un programa con tiempo e inicio de las actividades.

Se pueden desarrollar de acuerdo a las necesidades planes a largo, mediano y corto plazo. Deben estar interrelacionados, para verificar su avance o posibles desviaciones en cuanto a lo establecido.

Para la elaboración de un reporte sistémico, se deben incluir 7 elementos esenciales:

- 1.- Asunto. Descripción clara de lo que se esta reportando.
- 2.- Oportunidad. Fecha de elaboracion.
- 3.- Periodo cubierto de acuerdo al plan.
- 4.- Que accion se planeo?
- 5.- Cual es el resultado real?, Compare esto con lo planeado.
- 6.- Cual fue la diferencia?, Hay desviacion?, Queda dentro de la tolerancia?
- 7.- Que debera hacer el ejecutivo al respecto?

Los reportes por excepcion, son los que requiere el ejecutivo cuando existen desviaciones fuera de la tolerancia permitida.

El plan completo para el sistema, esta compuesto por tres funciones distintas:

- 1.- La accion para obtener los resultados.
- 2.- La memoria actualizada de los resultados de la accion y
- 3.- El reporte sobre los resultados.

#### El Proceso de Analisis

Dentro del proceso de analisis, mantenga la vista en el objetivo del trabajo, y los detalles no lo asfixiaran. En este nivel, se conoce ampliamente el ciclo o ciclos del sistema en estudio.

Si el alcance del objetivo es muy amplio, realice objetivos especificos que ayuden a realizar mas facilmente el analisis.

Cuando se analiza el sistema, hay que salirse de los baches mentales en los que se encuentra el profesionalista y observar el sistema desde todos los ángulos posibles. Identifique las excepciones que se realizan dentro del sistema, estas pueden estar dentro de una rutina normal.

Mantenga a la vista el diagrama de flujo maestro del sistema. Es una buena manera de reflexionar y generar nuevas ideas.

Dejar que otras personas conozcan las ideas del nuevo sistema.

Una vez que se ha alimentado de una gran cantidad de hechos, después de que ha dado tiempo para su gestación, las ideas comenzarán a fluir, pero estas no respetan horarios, pueden darse durante las horas de trabajo o no. Por esto, deberá de contar con una disciplina para registrar ideas o hechos que ayuden al mejoramiento del sistema.

El tipo de herramientas que se utilizan durante el análisis del sistema, dependen de la naturaleza del mismo.

Al diseñar el nuevo sistema, pruebe las ideas planteadas en él, a través de críticas de los usuarios involucrados, a fin de obtener un sistema funcional. Cuando el Ingeniero Industrial empieza a diseñar un nuevo sistema, utiliza la información recabada durante la investigación.

Adicionalmente a la calidad de esta informacion, se debe recurrir en gran medida a los conocimientos y experiencias del disenador. Este trabajo en ocasiones debe ser interdisciplinario (ingenieria industrial e ingenieria en computacion por ejemplo).

Cuando se disene el nuevo sistema, no descartar la posibilidad de mecanizacion para procesar los datos. En el nuevo sistema, utilice formas para emprender la accion, de preferencia que inicien con la palabra orden. Estas pueden ser facturas, solicitudes, ordenes de ventas, requisiciones, etc.

Para disenar el nuevo sistema, se debe saber exactamente que proporciona cada departamento y que habilidades o capacidades humanas se requieren, a fin de que exista la coordinacion y el esfuerzo necesario para realizar la funcion. El Ingeniero Industrial, debe estimular las ideas acerca de la organizacion, trazando un diagrama que enfatice las actividades de trabajo.

En ocasiones, se debe reflexionar sobre la estructura actual de la organizacion, ya que esta puede ayudar o estorbar al logro del objetivo de la empresa. Una buena estructura organizacional, puede duplicar los beneficios de la estructura actual.

Para alcanzar la meta fijada por la compania, el sistema tiene

prioridad antes que la estructura de la organización. Considere la siguiente secuencia del proceso administrativo:

- 1.- Fijar el objetivo básico o los objetivos específicos de la organización.
- 2.- Si los ejecutivos muestran reservas, ya sean positivas o negativas, acerca de la manera de alcanzar ese objetivo, interpretelas como barreras formadas por las políticas.
- 3.- Diseñar el sistema que permita cumplir el objetivo con el menor número de operaciones (línea recta).
- 4.- Finalmente, organizar los grupos de personas (departamentos) alrededor del sistema, a fin de que el trabajo que hagan, permita que la organización alcance su meta.

Un foto-organigrama en la pared, puede ayudar a los ejecutivos a pensar acerca de los cambios en la organización.

Nunca base un departamento en una personalidad, mejor defina los requerimientos del puesto y luego encuentre al individuo que lo llene lo mejor posible. Cuando tenga que ser reemplazado, probablemente habrá otros individuos que cumplan igual o más con los requerimientos.

#### La Propuesta

Es una herramienta administrativa para generar acción, una vez que

se obtiene la decisión de un ejecutivo, puede dar lugar a una serie de beneficios a la organización. El ejecutivo espera encontrar en la propuesta algo de lo siguiente:

- 1.- Que pasa realmente en el área de trabajo.
- 2.- Los subordinados deben estar informados, a fin de que puedan dirigir la acción en sus áreas.
- 3.- Quiere saber si su compañía es competitiva. Desea estar seguro de que el trabajo de su empresa, en materia de fabricación, diseño, investigación o ventas es efectivo y de bajo costo.
- 4.- Quiere que su gente trabaje eficazmente. La manera en que usted propone hacer el trabajo, ayudara a su gente a ser mas efectiva?
- 5.- Le agradaria delegar una parte de su trabajo en sus subordinados pero con seguridad, el sistema le ayudara a esto?
- 6.- Le gustaria comunicarse bien con su gente, puede ayudar su sistema?
- 7.- Quiere ofrecer informacion fiable a sus superiores. Esta basada su propuesta en informacion precisa y actualizada?
- 8.- Resolver los problemas que lo estan presionando.

Existen algunas herramientas y técnicas para presentar las propuestas y son:

- Diagramas de flujo,

- Graficas de Gantt,
- Diagramas de proceso,
- Organigramas,
- Tablas,
- Listados de registro,
- Estadísticas,
- Mapas,
- Fotografías,
- Dibujos,
- Caricaturas,
- Distribucion física,
- Observaciones de autoridades en la materia,
- Hechos sobresalientes,
- Ideas dramatizadas,
- Titulos de impacto.

El camino que se debe seguir para llegar a la autorizacion (venta del sistema) son 4 pasos previos:

- 1.- Captar la atencion,
- 2.- Despertar el interes,

3.- Despertar el deseo,

4.- Recibir la aceptación del que autoriza.

En la redacción de la propuesta, siempre deben estar incluidas 4 clases de palabras que venden:

- Beneficios,

- Cualidades,

- Ferdidias,

- Desventajas.

#### Implantación

Una vez autorizada la propuesta, el siguiente paso consiste en implantar el nuevo sistema.

La implantación es un momento crítico, ya que es un patron de hábitos que ha llegado a ser parte integrante de la gente y este debe de cambiar con el nuevo sistema. Debe ser planeada, por lo que se debe elaborar un programa maestro.

El entrenamiento del personal que trabajara con el nuevo sistema puede ser en una forma directa o a través de sesiones. Esta actividad, debe ser antes del arranque del sistema. Lleve al conocimiento a la alta gerencia para que sea firmado y hagalo llegar a las gentes involucradas en el momento adecuado.

Una vez implantado el sistema, tal vez tendra fallas. Hay que

invitar a los "busca-perros" a descubrirlos. Hay que aceptar las quejas y verificarlas, admitir la equivocación si la hubo.

Hay que hacer frente a la curva de aprendizaje, ya las personas comienzan a manejar por primera vez el sistema. La productividad no aumentará, más bien disminuirá, hay que hacer frente a esta reducción temporal.

Hay que tomar en consideración si es conveniente, implantar en paralelo o finalizar el sistema anterior una vez que se arranca con el nuevo sistema.

Es importante el control de las fases de implantación y la cuantificación de las posibles desviaciones para realizar una coordinación adecuada de todos los elementos que intervienen en la implantación. Este programa de trabajo debe subdividirse en subproyectos, a fin de mantener unido todo el proyecto. Este programa debe contener la lista de actividades a realizar, el responsable, las fechas de inicio y terminación, así como posibles evaluaciones antes de pasar a otra fase.

La razón por la que se expuso en la presente tesis esta metodología, es debido a su apego al método científico y a que gracias a su estructura, permite analizar los diversos problemas que se presentan desde

distintos enfoques a causa de su universalidad.

Es importante hacer notar que esta metodología ha sido probada por más de 15 años y que cuenta con las experiencias y aportaciones de todos estos años de aplicación, es por tanto una metodología rica en sugerencias y comentarios de campo.

#### 4.2 Importancia del Nivel de Solución.

Una vez que se termina de aplicar la metodología en un caso particular, y en este es encontrado el problema real y la solución más factible para el logro del objetivo esperado, es necesario considerar la necesidad dentro de esta solución de un sistema mecanizado (computerizado) el cual facilite la ejecución, control y resultados del objetivo (sistema).

Si el sistema lo permite y las necesidades lo requieren se deberán de determinar los requerimientos específicos que se desean tener a través del sistema mecanizado. Estos requerimientos deben de estar en función a la solución del problema y considerar un desarrollo interno del mismo sistema computerizado para poder realizar actualizaciones o mejoras a través de un tiempo razonable. Dentro de los parámetros a considerar para la búsqueda del software y del hardware más apropiado para las necesidades del sistema, se encuentran: el tipo de información a manejar, el tipo de captura o recuperación de la información del sistema real, la forma de

almacenamiento, los procesos a realizar con la informacion, el tipo de salidas a traves de los dispositivos, los recursos economicos disponibles para la inversion del sistema mecanizado, el tipo de personal que maneje el sistema, el tiempo de desarrollo del sistema, implantacion y marcha del sistema real.

Una vez integrados los parametros que determinan el perfil del sistema, se debe evaluar lo existente en el mercado interno o el posible desarrollo internamente en la organizacion o con personal especializado en forma externa, para lo cual se recomiendan seguir los criterios establecidos en la guia de seleccion de equipos de computo.

#### 4.3 Criterios de Selección de Equipos de Computo.

Esta guía se integra en las etapas 5 y 6 de la Metodología para el Análisis y Propuesta de soluciones a Sistemas, pues proporciona los parámetros a seguir, en la selección del Equipo de Computo, en el caso en que el sistema lo requiera.

Detectar o adecuarse a las necesidades de computo de una empresa, y más específicamente, a "Los procesos productivos de esta", requiere de conocer los parámetros o requerimientos a seguir, para evaluar estas necesidades y adquirir el equipo de computo más adecuado a ellas.

Puntos que hay que considerar:

- \* Para que debe mecanizarse un Proceso.
- \* Cuando esta listo un proceso para mecanizarse.
- \* Consideraciones financieras para la selección del Sistema de Computo ( Hardware y Software ).
- \* Elección y/o desarrollo del Software adecuado.

( Metodología )

- i. Del Mercado.
  - ii. Autodesarrollado.
  - iii. Desarrollo externo.
- \* Selección del Hardware adecuado para el área de producción.
  - \* Donde adquirir el sistema de computo.

- \* Etapas de la Implantación en la mecanización del proceso.
  - i. Capacitación ( compra y desarrollo ).
  - ii. Desarrollo ( Forma de implantar el Software ).
- \* Consideraciones generales para la adquisición, implantación, y seguimiento de la mecanización del sistema para los ejecutivos.
- \* Como evitar que el Sistema de Computo quede anticuado.
- \* ¿ Porque debe Mecanizarse un Proceso ?

( Beneficios )

A diferencia de lo que comunmente se piensa, los computadores pueden no ser adecuados para todos los procesos. Pues no pueden resolver todos los problemas de estos, sin embargo son herramientas muy utiles si se utilizan adecuadamente.

Los computadores no pueden pensar, pero sirven muy bien para hacer todas aquellas tareas rutinarias y repetitivas que tanto tiempo como recursos nos quitan, nos permiten manejar datos una y otra vez, repetir tareas cuantas veces lo deseemos con un minimo de error y todo esto gracias a que anteriormente se les han dado instrucciones respecto a lo que tienen que hacer exactamente, pues no son inteligentes.

A continuación se muestran algunos parámetros a seguir, enfocados a cada una de las áreas de selección, para darse cuenta si el proceso en cuestión está listo para mecanizarse, o que medidas sería adecuado tomar antes de la mecanización:

1) Cuando los registros del negocio se llevan manualmente, pero estos son exactos, y producen informes adecuados, aunque son lentos y es difícil conseguir informes especializados o excepcionales.

2) Los registros de la empresa desean informatizarse, porque se piensa que ayudara a superar el creciente volumen de registros con el mismo personal.

3) El plan para implantar el nuevo sistema está claramente especificado por escrito, y ha sido revisado con su personal, quien tiene copias de este.

4) En la determinación de los costos de este nuevo sistema, se ha incluido, el costo de accesorios y suministros que pueden necesitarse.

En términos generales, mientras más se acerque una empresa a estos parámetros, más susceptible es de informatizarse con éxito, ya que hay una buena planeación.

\* Cuando está listo un proceso para mecanizarse

Dentro de la planeación que se seguirá, antes de comprar un computador es conveniente informar a los empleados de la adquisición del

equipo, documentarlos acerca de la utilidad de estos equipos en el desarrollo de su trabajo y lo que se espera de ellos cuando el sistema este instalado, capacitarlos en la medida en que se relacionen con el equipo con el objeto de que se comience a utilizar en cuanto se instale, involucrarlos lo mas posible en la adquisicion de este, con el fin de tener un impacto positivo ante el cambio que conllevan estos equipos, para que no se sientan amenazados por este nuevo "miembro" en el personal.

Para que la informacion que genere el computador sea util, es muy importante que se establezcan procedimientos, y se sigan fielmente.

Los computadores pueden cometer errores, debido a fallos humanos. Es importante asegurar que todos los datos han sido introducidos correctamente, por tanto es importante establecer controles para detectarlos, y corregirlos oportunamente. Cuando comience a operar el computador en la empresa, debe mantenerse el sistema manual, el tiempo necesario para pruebas. Si hay errores en el sistema, podran comprobarse y se tendran los registros actualizados hasta que se domine el funcionamiento del computador.

A continuacion se presentan preguntas, para evaluar si la empresa requiere un computador, como complemento del mejoramiento de sus sistemas:

- ¿La empresa en cuestion es sana y esta creciendo?
- ¿Si se atraviesa por una crisis, es debida a condiciones predecibles, o no?
- ¿Producen los directivos mucha informacion?
- ¿Tiene previsto contratar personal administrativo, en los proximos 12 meses?
- ¿Hay tedio y exceso de trabajo?
- ¿Crecen las cuentas por cobrar exageradamente con respecto al credito, o su empresa esta perdiendo dinero, por la falta de actualizacion de su informacion?
- ¿Algunos de sus "mejores" clientes no pagan tan rapido como siempre ( Falla su sistema de cobranzas )?
- ¿El flujo de caja es tan lento, que se estan perdiendo descuentos en cuentas a Pagar?
- ¿Gasta en papeleo demasiado tiempo?
- ¿Hay quejas de los clientes por servicio deficiente?
- ¿Tarda en cumplir los pedidos mas de lo normal?

(Problemas en la distribucion)

- ¿Tiene el presentimiento de que algunos de los vendedores no estan vendiendo la linea completa de productos, o que no utilizan su tiempo tan productivamente como debieran?

- ¿Ha deseado siempre el poder obtener, información sobre las ventas o la rentabilidad, y nadie ha tenido tiempo de juntarla para ud.?

- ¿Algunos de sus competidores, ya usan computadores?

- ¿No tiene tiempo para planificar, clientes o esparcimiento como le gustaria?

- ¿Los stocks de salida originan perdidas de ventas?

- ¿Hay mercancía terminada que no se pueda enviar por falta de repuestos?

- ¿El inventario de inversiones se mueve mas de lo que debiera y a veces en conceptos equivocados?

- ¿Es prioritario que la empresa sea competitiva?

- ¿Busca formas de incrementar la productividad, y la rentabilidad?

- ¿Tiene la idea de que el trabajar mas duro por una temporada es mejor que dar la espalda a los problemas?

Si se han contestado afirmativamente por lo menos cinco de estas preguntas, la intalacion del equipo puede ser un exito. Si se han contestado a diez o mas se trata de un candidato firme a un computador.

Si el negocio todavia no esta preparado para la informatizacion, es mejor prepararse antes de tener un sistema en la empresa. Esto ahorrra

buena mercancía o un buen servicio.

La tienda local: Por lo general se trata de un distribuidor de diferentes marcas, que le proporcionara cierta flexibilidad en cuanto a la gama de productos que maneja, sus precios no son muy altos, pero por lo general se especializan en productos localizados.

Empresas de Sistemas: Esta empresa compra hardware a sus fabricantes, para adaptarlo a sus propios diseños de software. El apoyo que se recibe de este tipo de empresas es por lo general muy bueno, esto se debe a que se paga por ello. Si necesita software adecuado a sus necesidades y una buena cantidad de guía en el manejo de su computador este tipo de empresa es la adecuada, sin embargo la asesoría y todos los imprevistos que surjan le serán facturados.

El fabricante: Tiene mucha estabilidad desde el punto de vista financiero, tiene los recursos suficientes para proporcionar formación y apoyo, por lo cual podrá o no cobrar, y un servicio de reparaciones razonablemente bueno, sin embargo solo podrá observar su línea en particular, no podrá tener una visión global de los diferentes equipos a los que podría tener acceso en la tienda o distribuidor local por ejemplo, en su mayoría no dan descuentos, en especial si solo piensa en adquirir un

este es el adecuado. equipo y en terminos generales son mucho menos flexibles, tiene en ocasiones un poco menor preocupacion por mantener a un cliente contento si este no les significa un ingreso importante a diferencia del distribuidor local, sin embargo si ud. desea estabilidad y la posibilidad de comprar directamente del fabricante esta es la ocasion.

NOTA: Asegurese de que la empresa a la que se compre el Sistema de Computo, posea planes de capacitacion o en su defecto la ponga en contacto con una que se los proporcione.

\* Etapas de Implantacion en la Mecanizacion del Proceso.

Una vez adquirido el equipo de computo, debe decidirse como se desarrollara la implantacion del Sistema de Computo, y se capacitara al personal. Esta decision puede ser muy subjetiva, sin embargo existen lineas generales a seguir:

- Definir las areas que mas tiempo consumen en su organizacion.
- Clasifique las actividades en orden de impacto financiero.
  - Valore las actividades segun el volumen de transacciones que impliquen.
  - Ordene las tareas de acuerdo a el interes que haya en informatizarlas.
- Seleccione las aplicaciones en terminos de exactitud actual.
  - La implantacion del sistema de Computo ha de efectuarse en

paralelo, con el sistema manual de cada una de las actividades que se estén mecanizando.

- La capacitacion preferentemente ha de realizarse con anterioridad a la llegada del nuevo equipo y de ser posible por la empresa que lo suministro.

\* Consideraciones Generales para la Implantacion y Seminarios de  
Capacitacion a los Ejecutivos.

Se mostraran a continuacion algunas sugerencias para el ejecutivo que adquirira o recibira un equipo o sistema de computo.

- Procure informarse e involucrarse lo mas posible en la adquisicion del equipo.

- Siga desde el inicio todo el proceso de capacitacion e instalacion del equipo.

- Mantenga a su personal animado, siempre son dificiles los cambios, minimize en lo posible el impacto de esta.

- Es aconsejable que hayan reuniones periodicas con el proveedor para resolver cualquier contratiempo que pudiera presentarse.

\* Como Evitar que el Sistema de Computo quede Anticuado.

La inversion efectuada requiere, para su constante operatividad una serie de medidas para mantenerse lo mas actual y eficientemente posible, a continuacion se muestran algunas de las mas representativas de estas:

- Actualice sus programas, en la medida de lo posible.

Esto es importante porque algunas compañías, no se hacen cargo de sus desarrollos, si estos no han sido actualizados con periodicidad.

- Envíe su garantía lo más pronto posible, y solicite lo mantengan actualizado de cualquier cambio tecnológico.

- Manténgase informado leyendo lo que sucede en el área de computación.

- Visite a sus proveedores y pregunte acerca de las novedades disponibles para su sistema.

- Considere la inscripción en algún club local de algún grupo de negocios.

este es el adecuado.

- Si sus necesidades cambian, procure mantenerse en contacto con asesores computacionales, use la lectura como un auxiliar en encontrar lo que desea, constantemente se editan libros de las más diversas aplicaciones y directorios de computación que le pueden mostrar, líneas de productos que puedan ser de interés y los distribuidores o fabricantes que los manejan.

- Mientras el Sistema de Compuo cumpla con los objetivos fijados,

ETAPAS DE DESARROLLO	ACTIVIDADES	RESERVACION	PLANTEAMIENTO	VIABILIDAD	PERSONAS IMPLICADAS	OBJETIVOS Y DURACION	TOMA DE DECISION
ETAPA 1: DEFINICION DEL PROBLEMA	INDICADORES DEL PROBLEMA	CUAL ES EL PROBLEMA REAL	TRASCENDENCIA DEL PROBLEMA	QUIEN ESTA INVOLUCRADO EN EL	VISUALIZAR CLARAMENTE LA META, TIEMPO ESTIMADO	SE CONTINUA A LA SIGUIENTE ETAPA	
ETAPA 2: EXPLORACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO DEL SISTEMA	FUENTES DE HECHOS, INCORPORAR FACTORES AL PLAN	QUE TAN IMPORTANTE ES EL PROBLEMA EN EL SISTEMA Y	ARMONIZAR PUNTOS DE VISTA DE INVOLUCRADOS	CONCRETAR EL PROBLEMA POR ES CRITO. T. EST.	ES VIABLE ?	
ETAPA 3: ASIGNACION		LA DEFINICION Y EXPLORACION DEL NIVEL JERARQUICO QUE		PROBLEMA SE ENTREGA AL DEBA AUTORIZAR EL PROYECTO		SE OBTUVO LA AUTORIZACION ?	
ETAPA 4: INVESTIGACION	LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION		RECOPIACION DE HECHOS PARA LA SIG. ETAPA	INVOLUCRAR A LOS INTERESADOS; ES NECESARIA A LUZA EXTRA.	OBJETIVOS DE ACT. PROPUESTAS TIEMPO ESTIMADO	ESTA LA INFORMACION COMPLETA PARA LA SIGUIENTE ETAPA?	
ETAPA 5: ANALISIS	OBJETIVOS BASICOS Y ESPECIFICOS DE LA ORG.	DIAGRAMAS DE FLUJO HORIZONTAL; HIFO	SEPARACION, FILTRADO Y CLASIFICACION DE LA INFORMACION.	ORGANIZAR GRUPOS DE TRABAJO	INFORMACION FROCESADA Y DEPURADA. T. ESTIMADO	ESTA ADECUADAMENTE REORGANIZADA LA INFORMACION	
ETAPA 6: SINTESIS	IDEA CONCRETA DEL NUEVO SISTEMA		SE COMIENZA A DISENAR EL NUEVO SISTEMA	PREPARAR LA INFORMACION PARA SIG. ETAPA	INF. DESARROLLADA DE SOLUCION	ESTAN COMPLETOS LOS REQUISITOS PARA LA PROPUESTA ?	
ETAPA 7: PROPUESTA	PLAN DEFINIDO DE ACCION A SEGUIR PARA SOLUCIONAR EL SIST.		POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA SOLUCION	DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	SOLUCION INTEGRADA T. EST	AUTORIZACION DEL NIVEL JERARQUICO CORRESPONDIENTE	
ETAPA 8: IMPLANTACION	PROGRAMA MAESTRO DE IMPLANTACION	PLANEACION DE DETALLES	PRUEBAS Y ESTUDIO PARA MINIMIZAR LA RESISTENCIA AL CAMBIO	CAFACITAR Y ENTRENAR AL PERSONAL ORGANIZACIONAL	ACEPTACION DEL NUEVO SISTEMA PARA SU REALIZACION. T. EST.	SE ESTA APLICANDO LA SOLUCION ?	
ETAPA 9: SEGUIMIENTO	QUE RESULTADOS OBTUVO EL NUEVO SISTEMA	ES ADECUADA LA SOLUCION	LAS MEJORAS FUERON LAS PREVISTAS	ESTA LA GENTE AGUSTO?, ES MAS PRODUCTIVA?	SE PUEDE MEJORAR SIN GASTAR EXTRA	ES ADECUADO EL RESULTADO O SE LLEVA A CABO MEJORAS EN EL SISTEMA	

## CAPITULO 5 : ANALISIS DE LA PROBLEMATICA DE LAS INDUSTRIAS VISITADAS.

### 5.1 Aplicacion de la Metodologia a Dos Casos Particulares.

Para fundamentar la aplicacion de la metodologia anteriormente expuesta, se utilizan dos casos particulares en los que podremos visualizar en forma especifica, cada una de las etapas que comprende esta metodologia.

Los casos que se desarrollan en este capitulo, estan integrados por varios elementos importantes tanto desde el punto de vista de la Ingenieria Industrial como de la Computacion, ya que nos permiten hablar en el mismo idioma en ambas disciplinas; esto es, que nos enfrentamos a planteamientos y teorias netamente ingenieriles, asi como con sistemas de informacion muy interrelacionados con la operacion practica que realiza dichas empresas.

#### 5.1.1 Dragados y Fuertos S.A.

##### Antecedentes.

La empresa objeto de estudio para el caso particular, se denomina DRAGADOS Y FUERTOS S. A.

Realiza paralelamente, obras de construccion portuarias, esto es, muelles, instalaciones de abastecimiento, almacenaje y distribucion del

petroleo, almacenes para contenedores, y todas las instalaciones necesarias para seguridad y movimiento de materiales.

Nuestro analisis se avocara exclusivamente a la actividad del dragado, ya que esta, nos plantea una problematica especifica en donde podemos aplicar en forma integral la metodologia planteada en el presente trabajo. Con esto no queremos hacer menos el sistema que esta relacionado a toda la actividad de construccion, como ingenieros industriales, el proceso productivo, se centra especificamente en el equipo utilizado para el dragado y que este, esta representado por una embarcacion llamada draga y el equipo y aditamentos necesarios para realizar su funcion.

La empresa esta organizada como lo muestra su organigrama, por la direccion general, una subdireccion, un departamento de informatica que daaescoria y dos gerencias: de ingenieria y construccion y de administracion y finanzas, (Ver Apendice A).

El analisis se centra en la gerencia de ingenieria y construccion, en donde tenemos a las siguientes secciones: la de dragado, equipo, coordinacion de construccion y compras. Los departamentos involucrados dependientes de la seccion de dragado para el sistema en analisis son: planeacion, investigacion y desarrollo, personal de dragado, control,

informatica, ingenieria de costos y organizacion y metodos.

### Generalidades.

Para tener una panoramica general de nuestro elemento de estudio, se hablara de los conceptos que lo relacionan.

El dragado es la accion de ahondar y limpiar con draga los puertos del mar, los rios, las lagunas, etc. Tiene por objeto mantener o incrementar las profundidades de los puertos o vias navegables; sanear terrenos pantanosos que permiten el libre flujo de las aguas; eliminar en las zonas en que se presentan estructuras, los suelos de mala calidad para sustituirlos por otros adecuados y en general, efectuar movimientos de tierras cubiertas por las aguas.

Para ejecutar este trabajo, se hace uso de equipos especializados que genericamente se denominan dragas.

Fueron los griegos los primeros en ejecutar obras de dragado pero los mas espectaculares y los trabajos mas notables en esta rama de la ingenieria son obra de los holandeses. En nuestro país, el mejoramiento de la parte atlantica del istmo, exigira la ejecucion de importantes obras de dragado como lo representa tambien los mantenimientos a todos nuestros puertos dependientes de petroleos mexicanos de la secretaria de comunicaciones y transportes, de pesca, de turismo, de Marina, que estan

dispersos por todos nuestros litorales.

Son diversos los tipos de las dragas, pero en general puede intentarse su clasificacion atendiendo a los factores que se indican:

- a) si pueden navegar por sus propios medios,
- b) si almacenan con ellas el producto del dragado,
- c) de acuerdo con el equipo de ataque de que dispongan.

En el primer caso, las dragas reflejan su caracteristica de movilidad o amovilidad en la forma de su casco, es decir, sera tipo de barco si la draga posee medios propios de propulsion y de chalan en el caso contrario, siendo esta, una de las caracteristicas de la draga del presente estudio.

La condicion de movimiento, es indicio tambien de la zona en que la draga debe trabajar; en efecto, en mar abierto, o en zonas de poco abrigo, solo podras trabajar una draga que pueda moverse por sus propios medios; en el interior abrigado de los puertos, en los rios y canales interiores, el trabajo lo puede realizar cualquier tipo de draga. Esta ultima tambien corresponde a la draga de estudio.

En el segundo caso, la distincion entre las dragas, es su capacidad para almacenar el producto dragado, denominandose dragas portadoras o de tolvas, las que cuentan con depositos en los que puede almacenarse el

Existen varios tipos de draga, segun el sistema de excavacion (como se vio al principio del presente capitulo). Para la conveniencia de explicar el procedimiento de seleccion del tipo de draga, se clasifican las dragas en dos grupos: el primero, la draga hidraulica de succion con cortador; el segundo, los demas tipos que son la draga de cucharon, la draga de rosario, de cangilonos, la draga hidraulica de succion simple, etc. la informacion detallada de los Calculos de este caso particular se expone ampliamente en el Apendice A.1.

#### ETAPA 6 Sintesis.

En esta etapa, se definiran las características que debera contener el sistema de control que se necesita para el manejo practico de la informacion anteriormente citada. Dicho sistema, constara de dos programas base, en donde el primero de ellos servira para determinar las características técnicas de operacion con un reporte que mostrara graficamente una draga y los citados parametros de operacion; el segundo, servira para calcular la renta mensual de la draga. (Estos programas se pueden encontrar en el Apendice A.2, Asi como la descripcion detallada de las características que deberan contener los programas citados y el alcance general de los mismos).

#### Etapa 7: Propuesta.

El nuevo sistema se presentara a la Direccion General, a la Gerencia

de Ingenieria y Construccion y Seccion de Dragado. Habiendo sido estos los niveles de autorizacion para el proyecto de investigacion, estos mismos deberan de autorizar la implantacion del mismo para resolver el problema real que se planteo en el estudio.

El nuevo sistema, como se plantea en las etapas 5 y 6, corresponde a la implantacion de programas por computadora que nos emitan informacion a dos niveles: de concurso y de seguimiento de las condiciones reales de operacion de la draga en una obra determinada.

La propuesta consiste en que, para disminuir el problema, se debera de integrar dicho sistema a dos grandes areas: Ingenieria de costos, para la cuantificacion de las condiciones reales de operacion de la draga, y del calculo de renta mensual de la misma en el caso de que la obra por su naturaleza nos de una mejor utilidad a traves del tiempo que por obra determinada en metros cubicos por hora. Otro elemento importante para los resultados positivos de este sistema, es que el superintendente de dragado maneje los programas de calculo hidraulico para realizar un seguimiento a nivel de obra, que le permita realizar los ajustes necesarios y no incurrir en perdidas innecesarias (mayor gasto de combustibles, refacciones, etc).

Este sistema se integrara al sistema real una vez autorizado y desarrollado a los 3 meses posteriores. El costo de dicho sistema corresponde al sueldo de un analista y dos programadores con el mismo periodo.

#### Etapa B: Implantacion.

Una vez autorizado el proyecto y desarrollado los programas bajo las especificaciones propuestas en la etapa de analisis, se debera llevar a cavo el siguiente programa para integrar el sistema propuesto a la situacion actual.

Actividad	Responsable	Tiempo de ejecucion
<hr/>		
1.- Capacitacion. Entrenamiento del personal para el manejo de los programas de calculo hidraulico y de renta mensual de la draga.	Superintendentes dragado e Ingenieria de costos	2 sem.
2.- Instalacion del equipo y programas:		
-Draga Fajaritos	Supernintendente	1 sem.
-Draga Acuario y	"	1 sem.
-Draga Cancan.	"	1 sem.
3.- Seguimiento del sistema, hasta	Unidad de Investigacion y	3 meses

que marche normalmente.

Desarrollo

---

#### Etapa 9: Seguimiento.

Una vez implantado el nuevo sistema en cada una de las superintendencias de dragado, y después de 6 meses de su implantación, se realizará un informe del rendimiento que ha dado el nuevo sistema ya en su funcionamiento normal, el cual deberá evaluar la disminución de tiempos muertos de operación de la draga, con su consecuente disminución de gastos por malas condiciones de operación, así como disponer de información más real para la entrada a concursos.

Este seguimiento debe comprender la comparación de las condiciones en las que se draga. Esto en base al registro de bitácora de la draga contra lo estimado en base al programa de cálculo hidráulico, a fin de determinar el grado de confiabilidad del sistema.

Así como el cálculo de renta mensual, cuando el proyecto lo amerite, deberá contener los costos en los que se incurre y determinar como en el caso anterior el grado de confiabilidad de realizar una renta mensual.

### 5.3 VALPE S.A. de C.V.

#### Antecedentes

La segunda empresa estudiada para la aplicacion de la metodologia de analisis, corresponde al ramo Metal-Mecanico. Empresa mexicana especializada en la produccion de Valvulas para la Industria Petrolera, sus productos se venden tanto a Instituciones Nacionales como a Companias extranjeras.

#### Generalidades

Para tener un mejor conocimiento de lo que desarrolla Valpe S. A. de C. V., se dara un panorama general de la forma de trabajo de esta empresa.

Su organizacion es la siguiente:

1er Nivel

Gerencia

General

2do Nivel

Gerencia de Operaciones | Gerencia de Calidad | Gerencia de Rel. Industria- | Gerencia de Administra-

cion y |

Investiga- | | -les. | | -cion. |

cion y |

Desarrollo |

3er Nivel

Control de Calidad | Dpto tecnico | Ingenieria de

Calidad | de Investiga | Producto |

cion |

Etapa 5. Analisis.

Seleccionada la la opcion propuesta, se evaluara el Software:

\ PAQUETE	I		I		I		I		I	DESIGN
\	I		I		I		I		I	PERSONAL BOARD
CARACTE \	I	AUTOCAD	I	VERACAD	I	CAD-KEY	I	DESIGNER	I	PROFESSIONAL
RISTICAS	I		I		I		I		I	
Disponibile	I		I		I		I		I	Con
Nacionalmente	I	SI	I	SI	I	SI	I	SI	I	dificultad
Asesoria	I		I		I		I		I	
del Proveedor	I	SI	I	NO	I	SI	I	NO	I	NO
Capacitacion	I		I		I		I		I	
del Proveedor	I	SI	I	NO	I	SI	I	NO	I	NO
Facilidad	I		I		I		I		I	
de Manejo	I	SI	I	Relativa	I	SI	I	NO	I	NO
Mas enfocado	I		I		I		I		I	
al area Metall	I	NO	I	SI	I	SI	I	NO	I	NO
Mecanica	I		I		I		I		I	

Experiencia	I	I	I	I	I
positiva en	SI	I Limitada	I SI	I NO	I NO
Industrias	I	I	I	I	I

Soporte para	I	I	I	I
Produccion	I SI	I NO	I SI	I NO
	I	I	I	I

Disponible	I Algunas	I	I	I
en Espanol	I Versiones	I NO	I NO	I NO
	I	I	I	I

Manejo de 3	I	I	I	I
Dimensiones	I 2 1/2	I SI	I SI	I SI
Reales	I	I	I	I

Asociacion	I	I	I	I
de Texto	I SI	I SI	I SI	I NO
	I	I	I	I

Escala Inde-	I	I	I	I
pendiente X/YI	I SI	I SI	I NO	I SI
	I	I	I	I

Vista del	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Dibujo desde	NO	I	NO	I	SI	I	NO	I	NO
las 3 dimens.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Patrones y	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Modelos Tras-	SI	I	SI	I	SI	I	NO	I	NO
-lapables.	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Rotacion 3-DI	SI	I	SI	I	SI	I	SI	I	SI
	I	I	I	I	I	I	I	I	I

En cuanto al Hardware, los proveedores recomiendan, el siguiente

equipo:

\* Computadora Marca IBM PC-AT o VECTRA PC-AT.

- Con procesador 80286 y 5 Mhz.

- 640 KRAM.

- Drive de 1.2 Mb y de 5 1/4"

- Disco duro de 20 MB

- Teclado en Español.

- Sistema Operativo 3.1

- Monitor a Color de 12"
- \* Graficador tamaño, Ingeniería de 60 X 90 cm.
- \* Un digitalizador, tipo Mouse de Microsoft.
- \* Regulador de Voltaje Indispensable.
- \* Monitor de Alta resolución, muy recomendable.
- \* Unidad de respaldo en Cinta.

#### Etapa 5. Síntesis.

Recibida la información, se determina, que la solución viable, es un nuevo equipo de computo, que se encargue de manejar el paquete de diseño y operarios que manejen el Nuevo Sistema, pues el desarrollo del paquete no es una solución lo suficientemente flexible a las necesidades de la empresa.

Las opciones de solución se presentan a continuación:

#### Software:

En cuanto a esta, se eligió el paquete CAD+EV, pues se especializa en el diseño de piezas mecánicas y es posible hacer pruebas de traslape de piezas al mismo tiempo que se diseñan, y proporciona facilidades para la producción de la pieza, el precio no fue determinante pues su costo es casi el mismo en todos estos paquetes de Diseño.

Otra ventaja de este productos es que ofrece Especificación a sus

Usuarios.

Equipo de Computo:

- VECTRA de Hewlett Packard.
- Graficador Houston Instruments.
- Digitalizador tipo Mouse de Microsoft.
- Regulador de Voltaje PARSEC.
- Unidad de respaldo en Cinta 50 MB.

Este equipo se eligio asi, debido a que son marcas altamente respaldadas, y que en otras companias, el sistema ha trabajado sin ningun problema en este tipo de equipo, lo cual es una garantia para la Empresa, Por esto no se buscaron alternativas mas economicas en este aspecto.

Ciclo Logico:

Las ventajas que traera este nuevo sistema sera, una reduccion sustancial en cuanto al tiempo de diseno, que era el primer objetivo. Con menos recursos humanos y el costo economico no es gravoso y ademas se paga la inversion con el ahorro de los otros dos aspectos en un tiempo minimo.

Etsa 7. Propuesta del nuevo sistema.

La solucion planteada en la etapa 6 de Sintesis del problema, se presenta al Gerente de Calidad, Investigacion y desarrollo, para su aprobacion.

Etsa 8. Implantacion.

Una vez autorizada la compra del equipo y efectuada esta misma, se procedera, con el siguiente programa de actividades:

Actividad	Responsable	Tiempo de Ejecucion
1) Instalacion Equipo	Proveedores	2 dias
2) Capacitacion personal	Ing de Producto y Proveedores	15 "
3) Introduccion escalonada del Nuevo Sistema y Pruebas	" "	3 meses
4) Seguimiento del Sistema	" "	4 "

#### Etapa 9. Seguimiento (informe de rendimiento).

Una vez implantado el sistema y despues de 6 meses de operacion, se realizara un informe del rendimiento que ha dado el nuevo sistema ya en su operacion normal. se evaluara si los objetivos han sido logrados y en que medida, Que tal ha sido aceptada la Solucion por las personas?, Que tanta resistencia al cambio han mostrado?, Que porcentaje de la potencialidad del paquete se esta manejando?, Que tan necesario es incrementar su

productividad o si esta es la adecuada?, Es la informacion que proporciona lo suficientemente veloz y flexible?

Este seguimiento ha de comprender, las condiciones anteriores y las actuales, ademas de llevarse un registro de trabajo para, percibir objetivamente la evolucion del nuevo Sistema.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

## CONCLUSIONES.

A traves de la metodologia planteada en el presente trabajo, se observo que Si es posible presentar mejores soluciones a los problemas que plantea nuestra Industria pues, como se observo a lo largo de este trabajo, la planeacion de nuestras actividades a traves de un metodo adecuado, ayuda a tener una vision ordenada de los problemas. Esta metodologia, pretende ser un plan practico que puede ayudar, a visualizar objetivamente un problema y resolverlo mas facilmente, pues es una herramienta que facilita el encontrar el problema fundamental y concentrarse en el. Tal vez esto resulte demasiado obvio, sin embargo es muy frecuente que cuando un ejecutivo se encuentra abrumado de "problemas" se pierda y divague, en vez de canalizar su energia al foco que esta produciendo este caos y atacando estrategicamente uno a uno sus problemas hasta tener el control total de la situacion, por tanto el orden que ayuda a mantener esta metodologia durante la solucion de un "Problema", nos ayuda a lo largo de todo el desarrollo, puede utilizarse como un medio de documentacion, y de acuerdo a esto enfrentar los "Retos" con mayores probabilidades de Exito, otro factor importante del presente trabajo, lo

es el reunir dos disciplinas y mas interesante aun es ver como se conjugan los conocimientos para llegar a soluciones comunes, pues estamos en una epoca en que las soluciones son multidisciplinarias, pues la envergadura de los problemas a que nos enfrentamos es grande, sin embargo con la aportacion de los miembros de un "Buen equipo de trabajo", es posible llegar a tener realizaciones muy importantes.

## RECOMENDACIONES

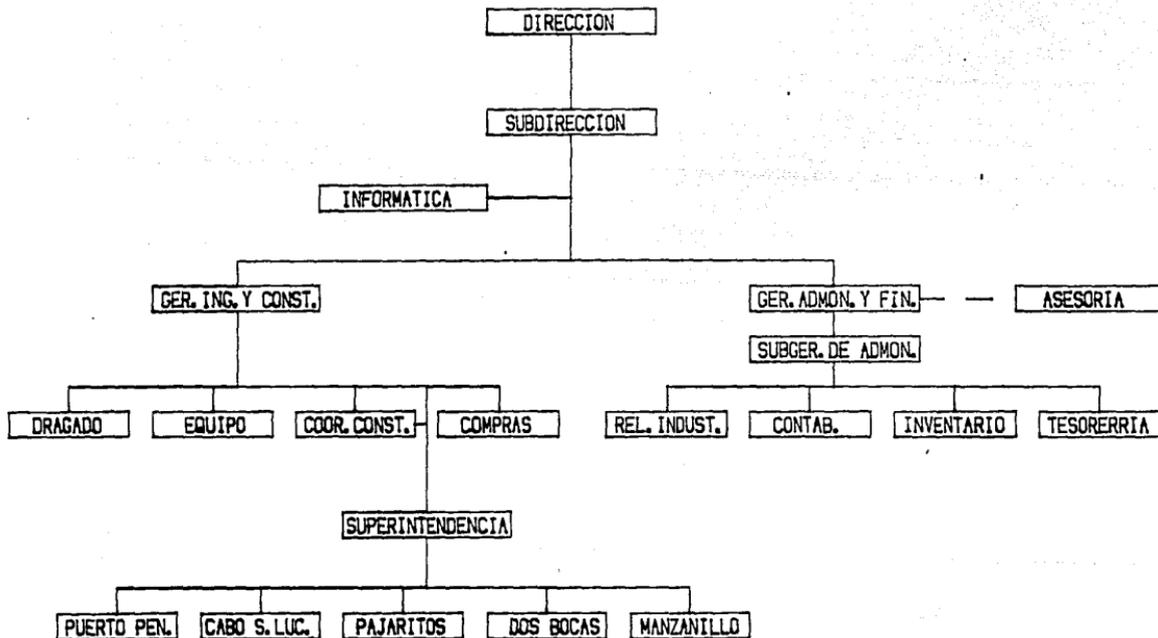
Es necesario hacer incapie, en la trascendencia de la Planeacion, pues se ha comprobado que este factor, en principio es un gasto fuerte, sin embargo a lo largo del proyecto, la deficiencia de este puede llegar a disparar los costos que en un principio se tenian programados hasta un 300% o mas, por tanto es muy importante tener esto en cuenta, cuando se desea apresurar el proyecto, "cortando" o "brincando" la planeacion.

El objetivo de esta Metodologia es el de ser una herramienta util flexible y dinamica, por lo que es necesario que cada "Usuario" de ella la introduzca a su medio ambiente de trabajo de manera practica para el, teniendo en cuenta los pasos que en ella se plantean, pues son elementos que auxilian en el orden del Nuevo Sistema.

Esta metodologia es adaptable a la Empresa y al medio ambiente que la rodea, y si se integra a la empresa, esta tendra una respuesta adecuada ante cualquier cambio que el medio ambiente presente, incrementandose el control sobre la operacion y desarrollo de la empresa.

APENDICE A.1

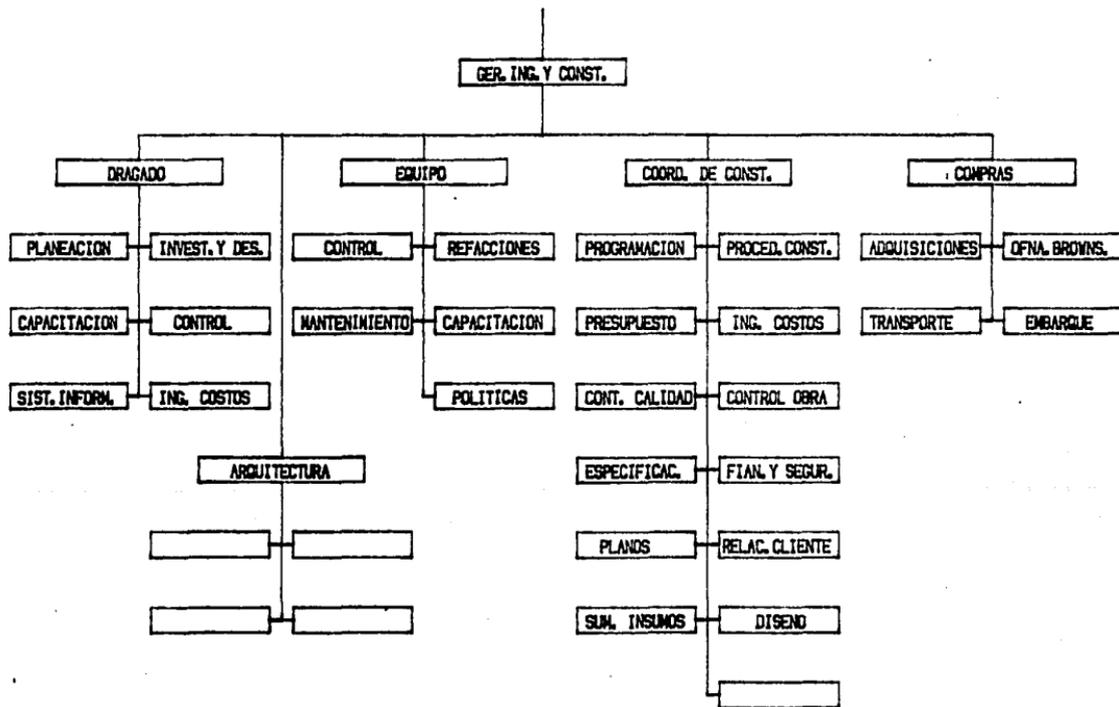
BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C.  
ORGANIGRAMA FUNCIONAL



FECHA 28/08/89

# BENJAMIN MORA GONZALEZ, I. C.

## ORGANIGRAMA FUNCIONAL



FECHA: 08/02/89

Para determinar el tipo de draga mas adecuado para un proyecto, hay que estudiar antes que nada, la posibilidad de realizar el dragado con draga hidraulica de succion con cortador, por la razon de que este tipo de draga tiene mas ventajas, tanto desde el punto de vista economico como el practico, pues pueden ejecutarse las obras de dragado y relleno simultaneamente y los materiales excavados pueden emplearse como material de construccion. El plazo de ejecucion de las obras efectuadas con este tipo de draga es mucho mas corto que el requerido con cualquier otro tipo, puesto que el costo de trabajo resulta mucho menor.

En cambio, existen algunos trabajos de dragado que no pueden ejecutarse con draga hidraulica de succion con cortador, tales como excavar en roca, tirar a una distancia de 8,000 metros, excavar mas de 10 metros de profundidad, etc., es en estos casos preciso adoptar otro tipo de draga o preparar un equipo especialmente disenado para el trabajo especifico.

Sobre calculos de produccion.

Las funciones del tipo de draga hidraulica de tuberia con cortador son:

- excavar material solido debajo del agua.
- alimentar este material a la boca de succion.
- bombear la mezcla resultante por tuberia a cierta

distancia y elevacion.

La excavacion empieza con el cortador rotativo, que suelta el material. El material suelto entra al cortador y es llevado por la corriente de agua, entrando por la boca de succion.

Para alimentar el material solido a la boca de succion en forma continua, se lleva el cortador rotante horizontalmente con todo el material en un movimiento lo mas constante posible. Para realizar esta operacion de bombeo se hace uso de dos tambores en el conjunto de malacates.

La capacidad mecanica para excavar y alimentar el material a la boca de succion y la destreza del operador, determinan hasta que punto se puede satisfacer la capacidad de la bomba.

El bombeo de la mezcla (agua con material solido) entrando por la boca de succion, es efectuado por la bomba de oragado impulsado por una fuerza motriz.

En accion centrifuga, empuja la mezcla por el tubo de salida, manteniendo esta columna liquida en movimiento hacia el punto de descarga. Es esta columna liquida en movimiento lo que causa la succion en la boca.

Las caracteristicas de la bomba y la fuerza motriz disponible para

ella, determinan las capacidades teoricas de volúmenes que se pueden bombear a ciertas distancias y/o elevaciones. La capacidad de la bomba se expresa así en metros de carga.

El bombeo de un volumen líquido a cierta distancia y/o altura, causa cargas que resultan en pérdidas de capacidad. Estas son:

a) Carga total por succión:

- Pérdida por entrada en la boca de succión ( $H_{e1}$ ).

$$H_{e1} = K_e V^2 / 2g$$

Esta pérdida es generalmente pequeña.  $K_e$  es un coeficiente que depende de la forma de la boca de succión. Una boca en forma de campana, la cual es la entrada más recomendable, tiene un  $K_e = 0.04$ ; una entrada ligeramente redondeada tiene un  $K_e = 0.23$ , y una entrada con bordes afilados y no regulares, como en el caso de un pedazo recto de tubo, tiene un  $K_e = 0.50$ .  $g$ , es la aceleración de la gravedad y  $V$  la velocidad de la mezcla que se está bombeando para todos los casos.

- Carga estática de succión ( $H_{es}$ )

Es la distancia vertical en metros entre la superficie del agua y el plano horizontal del eje central de la bomba. Puede ser positiva o negativa, dependiendo de la posición de la bomba con respecto al espejo de agua. Esta carga puede determinarse por medio de la siguiente expresión:

$$H_{es} = S_6h B - S_6a C$$

Donde:  $S_m$  es la densidad especifica de la mezcla que se esta bombeando;  $S_a$  es la densidad especifica del agua donde la draga esta operando;  $E$  es la distancia vertical entre el plano horizontal del eje horizontal de la bomba y la entrada de succion, y  $C$  es la distancia vertical entre la entrada de succion y la superficie del agua.

- Perdida por velocidad de succion ( $H_{vs}$ )

Es la carga equivalente al hecho de que el agua tendra que adquirir la velocidad que le corresponde en la succion. Esto es, la carga que debe ser desarrollada para crear la velocidad en la succion, y esta dada por la siguiente ecuacion:

$$H_{vs} = \frac{S_m}{2g} V^2$$

Donde:  $S_m$  viene siendo la densidad especifica de la mezcla que se bombea. Esto se habra de entender para todos los casos en que  $S_m$  no se indique con subindice alguno.

- Perdida por friccion en la succion ( $H_f$ )

Es la carga que hay que vencer debida a la friccion entre la superficie externa de la columna liquida en movimiento y la pared interior del tubo, y puede ser obtenida a partir de una expresion modificada de la ecuacion de Darcy-Weisbach:

$$H_{fs} = (SG) fL/d V(\exp 1.75)/2g$$

Donde: L, es la longitud de la línea de succión; d es el diámetro interior del tubo de succión, y f es un coeficiente de fricción igual a 0.028.

En la expresión original de la ecuación de Darcy-Weisbach, el exponente de la velocidad del fluido es el número 2, sin embargo varios ingenieros e investigadores, consideran el exponente 2 como muy elevado. Un valor de 1.75 ha sido propuesto y al haber sido utilizado, se ha encontrado que el coeficiente de fricción f viene a ser constante con un valor de 0.028 cuando se aplica a mezclas dragadas. Así mismo, se sabe que el incremento en la carga en una tubería de dragado, depende la pérdida por fricción más el porcentaje relativo del material en la mezcla. Al tomar esto último en cuenta, una mayor aproximación de las pérdidas por fricción puede ser obtenida, multiplicando la expresión modificada de la ecuación de Darcy-Weisbach por la densidad específica de la mezcla: SG.

b) Carga total por descarga:

- Carga estática de descarga (Hed)

Es la distancia vertical en metros entre el plano horizontal del eje central de la bomba y el punto de descarga. Debe tomarse en cuenta la densidad del material que se bombea para obtener el valor correcto de esta carga. La densidad específica SG multiplicada por la altura en metros, nos

dara el valor de la carga estatica de descarga.

- Perdida por velocidad de descarga (Hvd)

Se define exactamente igual que la perdida de por velocidad de succion. En terminos simples, es la carga creada por la bomba, siendo la carga de salida menos la carga de entrada, y es proporcional a los diametros de succion y descarga de la bomba. Si las aberturas de succion y de descarga tienen el mismo diametro, la perdida por velocidad de descarga sera cero. Puede obtenerse por medio de:

$$Hvd = SG ((Vd)^2 - (Vs)^2) / 2g \quad \dots (5)$$

Donde, Vd es la velocidad de la mezcla en la descarga, y Vs es la velocidad de la mezcla en la succion.

- Perdida por friccion en la descarga (Hfd)

Es la carga requerida para vencer las perdidas por friccion en la linea de descarga. Puede ser obtenida a travez de la ecuacion dada en el estudio de la perdida por friccion en la succion, pero donde L es la longitud de la linea de descarga y d es el diametro interior del tubo de descarga. Para la determinacion de la longitud equivalente de la linea de descarga, la longitud de la linea flotante se multiplica en ocasiones por una constante que va de 1.3 a 1.5 por correccion de las fricciones

adicionales causadas por las juntas radiales (ball joints) y codos en la línea flotante, cuando estas no son calculadas individualmente. La línea de tierra algunas veces se multiplica por una constante de 1.1 para corregir la fricción creada por las conexiones y bifurcaciones.

La densidad específica de la mezcla. Cuando una mezcla se compone de agua y algún porcentaje de material, como en el caso de aquella que es dragada y bombeada, la densidad específica promedio de dicha mezcla, puede ser determinada de la siguiente forma:

$$SG_p = ((SG_m - SG_a) P / 100) + SG_a \quad \dots (6)$$

Donde:  $SG_p$  es la densidad específica promedio de la mezcla;  $SG_m$  es la densidad específica del material "in situ";  $SG_a$  es la densidad específica del agua en la mezcla, y  $P$  es el porcentaje de concentración de sólidos por volumen.

Para el caso de la mezcla dragada en el puerto Lazaro Cardenas Michoacan, tenemos: un 7% de concentración de material que pesa 2720 Kg/m<sup>3</sup>; es decir, con una densidad específica de 2.72, y agua de mar con gravedad específica de 1.03. Por lo tanto, la densidad específica promedio de la mezcla es:

$$SG_p = (2.72 - 1.03) 7 / 100 + 1.03 = 1.15$$

Determinación de la potencia de bombeo requerida.

Para el caso del dragado del Puerto Lazaro Cardenas, Mich. se

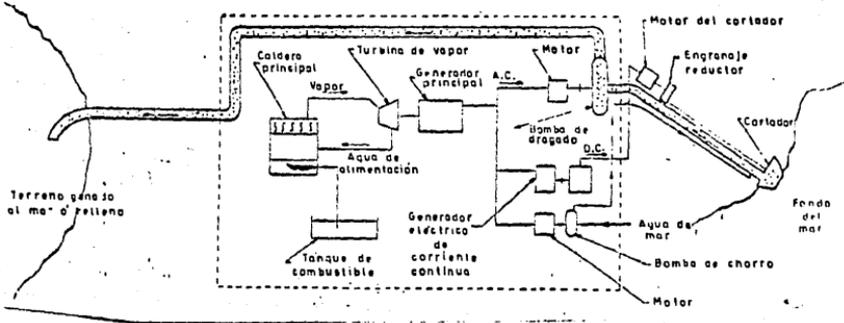
requeria satisfacer las siguientes exigencias:

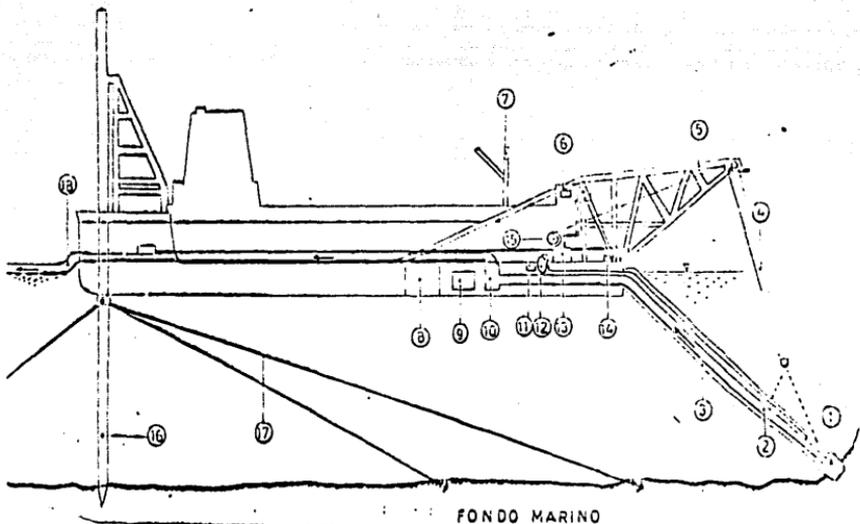
- 1.- Profundidad de corte: 14 metros.
- 2.- Altura de descarga promedio: 4 metros.
- 3.- Longitud de tubería de descarga promedio de acuerdo a las áreas de relleno del proyecto: 1,300 metros.
- 4.- Producción horaria promedio de material dragado medido en el sitio de excavación, para cumplir con los requerimientos de programa de la Secretaría de Marina: 750 m<sup>3</sup>/hr. con 3 turnos de trabajo al día.

Ahora bien, la concentración de material gravo-arenoso, por volumen, en la mezcla bombeable se determinó en un 7% por medio de pruebas previas, lo que significa que el gasto que la bomba de la draga de succión tendría que bombear en forma de agua mezclada sería de 750 m<sup>3</sup>/hr de material sólido dividido entre 7% de concentración de este mismo material, es decir, un gasto de 10,715 m<sup>3</sup>/hr aproximadamente.

De acuerdo al material por bombearse y al gasto de 10,715 m<sup>3</sup>/hr, la experiencia recomienda una velocidad de flujo para la mezcla entre 6 y 7 m/seg. Si consideramos esta observación determinaríamos que el diámetro de la tubería de descarga recomendable para este caso es de 30", es decir,

# DIAGRAMA DE ENERGIA





FONDO MARINO

## N O M E N C L A T U R A :

- D** : Longitud entre e.c. (eje central) de zanca y e.c. de tranion. ... 5,928.30 cm
- a** : Longitud de escala (desde e.c. de tranion hasta extremidad de cortador) ... 2,792.10 cm.
- b** : Longitud de cortador. ... 196.80 cm.
- c** : Altura desde e.c. de tranion hasta e.c. de cortador. ... 266.70 cm.
- x** : Distancia recta entre e.c. de tranion y e.c. de cortador. ... 3,000.70 cm.
- H** : Profundidad de excavación (profundidad desde e.c. de tranion hasta e.c. de cortador).
- y** : Distancia horizontal desde e.c. de tranion hasta extremo de cortador - cuando baja el cortador hasta H de profundidad.
- $\theta_1$**  : Angulo de escala.
- l** : Distancia entre e.c. de casco y e.c. de zanca. ... 327.60 cm.
- L** : Anchura de dragado (un lado) desde e.c. de casco.
- Z** : Radio de oscilación horizontal (longitud desde e.c. de zanca hasta extremo de cortador.)
- $\theta$**  : Angulo de oscilación horizontal.

### RELACIONES ARITMETICAS :

$$x = \sqrt{(a+b)^2 + c^2} \quad (\text{constante}) \quad \dots 3,000.70 \text{ cm}$$

$$y = \sqrt{x^2 - H^2}$$

$$z = \sqrt{(D+y)^2 + l^2}$$

$$\text{sen } \theta_1 = \frac{l}{z}$$

$$\theta = \theta_1 + \theta_2$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{l - l}{z}$$

• pueden lograrse  $\theta_1$  y  $\theta_2$  a través de la lista de función trigonométrica.

Profundidad de excavación, H, puede lograrse por :

$$\text{Sen } \theta_2 = \frac{H}{x}$$

$$\therefore H = x \text{ sen } \theta_2$$



```
500 ON KEY# 6 GOTO 2000
510 ON KEY# 7 GOTO 3000
520 ON KEY# 8 GOTO 4000
530 P=F*-1 @ FEN F
540 MOVE 6,8
550 DRAW 25.5,8
560 DRAW 25.5,6
570 DRAW 6,6
580 DRAW 6,8
590 GOTO 530
1000 GCLEAR @ CHAIN "INGRESO"
2000 GCLEAR @ CHAIN "IMPRESION"
3000 GCLEAR @ CHAIN "FORMULAS"
4000 GCLEAR @ CHAIN "DRAGA"
```

```
5 REM "INGRESO"
10 ! IMPRESION PSS 08-7-83
20 ! 530 : TITULO
30 MASS STORAGE IS ":D700"
40 DIM Y$(200),C$(98),A$(27),P$(119),F$(25),G$(10),F1$(7),U$(4),D$(41$(4)),R$(10),M$(20),M1(7)
50 DIM D1$(2),M1$(3),A1$(6),E$(30),D2$(3),V$(6),W1$(20),H$(12),X(7),Y(11),S$(62)
60 G$="" @ FOR I=1 TO 10 @ G$=G$00"0" @ NEXT I
70 E$="" @ FOR I=1 TO 30 @ E$=E$00"0" @ NEXT I
80 F1$="" @ FOR I=1 TO 7 @ F1$=F1$00"0" @ NEXT I
90 R$="" @ FOR I=1 TO 10 @ R$=R$00"0" @ NEXT I
100 M$="" @ FOR I=1 TO 20 @ M$=M$00"0" @ NEXT I
110 U$=CHR$(8)00 CHR$(28)00 CHR$(62)00 CHR$(127)
120 D$=CHR$(127)00 CHR$(62)00 CHR$(28)00 CHR$(8)
130 FOR I=1 TO 17 @ M(I)=0 @ NEXT I
140 P,P1,S,11,R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8,R9,S1,S2=0
150 CLEAR
160 ON ERROR GOTO 230
170 DISP "Nombre del Archivo";
180 INPUT #
190 IF NOT LEN(#) THEN 150
200 CREATE Y$00":D700",3,256
210 W1$=Y$200":D700"
215 ASSIGN# 1 TO W1$
220 OFF ERROR @ GOTO 270
230 OFF ERROR
240 IF ERR#>63 THEN 260
250 DISP "El archivo ya esta creado" @ WAIT (0000)
260 GOTO 150
270 !
```

280 PEN 1  
290 MOVE 0,15.5 @ DRAW 32,15.5 @ MOVE 0,15.4 @ DRAW 32,15.4  
300 MOVE 5,14 @ LABEL "CALCULOS HIDRAULICOS"  
310 MOVE 9,13 @ LABEL "E INFORMACION"  
320 MOVE 0,12.5 @ DRAW 32,12.5 @ MOVE 0,12.4 @ DRAW 32,12.4  
330 IF 11=1 THEN RETURN  
340 !

FEDIR CLIENTE

350 GCLEAR 11.9  
360 C\$="" @ ON ERROR GOTO 540  
370 MOVE 0,10 @ LABEL "CLIENTE"  
380 MOVE 8,9.850001 @ DRAW 32,9.850001  
390 ! PRIMERA C. OBLIGATORIA.  
400 MOVE 7,10 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 400  
410 C\$(1,24)=Y\$  
420 PEN -1 @ MOVE 8,9.850001 @ DRAW 32,9.850001 @ PEN 1  
430 ! SEGUNDA C. OPCIONAL  
440 MOVE 1,8.850001 @ DRAW 32,8.850001  
450 MOVE 0,9 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 550  
460 C\$(25,56)=Y\$  
470 PEN -1 @ MOVE 1,8.850001 @ DRAW 32,8.850001 @ PEN 1  
480 ! TERCERA C. OPCIONAL  
490 MOVE 1,7.85 @ DRAW 32,7.85  
500 MOVE 0,8 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 550  
510 C\$(57,88)=Y\$  
520 PEN -1 @ MOVE 1,8.850001 @ DRAW 32,8.850001 @ PEN 1  
530 GOTO 550  
540 OFF ERROR @ GOTO 350  
550 OFF ERROR  
560 A\$="" @ ON ERROR GOTO 630  
570 GCLEAR 11.9  
580 MOVE 0,10 @ LABEL "AT'N"  
590 MOVE 5,9.850001 @ DRAW 32,9.850001  
600 MOVE 4,10 @ INPUT Y\$  
610 A\$(1,27)=Y\$  
620 GOTO 640  
630 F\$="" @ ON ERROR GOTO 880  
650 GCLEAR 11.9  
670 MOVE 0,10 @ LABEL "PROYECTO"  
680 MOVE 9,9.850001 @ DRAW 32,9.850001  
690 MOVE 8,10 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 690  
700 F\$(1,21)=Y\$  
710 PEN -1 @ MOVE 9,9.850001 @ DRAW 32,9.850001 @ PEN 1  
720 MOVE 1,8.850001 @ DRAW 32,8.850001  
730 MOVE 0,9 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 850  
740 P\$(22,53)=Y\$  
750 PEN -1 @ MOVE 1,8.850001 @ DRAW 32, 8.850001 @ PEN 1  
760 MOVE 1,7.85 @ DRAW 32,7.85  
770 MOVE 0,8 @ INPUT Y% IF NOT LEN(Y%) THEN 850  
780 E\$(54,85)=Y\$

```

790 FEN -1 @ MOVE 1,7.85 @ DRAW 32,7.85 @ FEN 1
800 MOVE 1,6.85 @ DRAW 32,6.85
810 MOVE 0,7 @ INPUT Y% @ IF NOT.LEN(Y%) THEN 850
820 F*(86,117)=Y%
830 FEN -1 @ MOVE 1,6.85 @ DRAW 32,6.85 @ FEN 1
850 ASSIGN# 1 TO W1%
855 PRINT# 1,1 ; C%,A%,F%
860 ASSIGN# 1 TO *
870 GOTO 890
880 OFF ERROR @ GOTO 650
890 OFF ERROR
900 F%="" @ ON ERROR GOTO 1100
910 GCLEAR 11.9
920 MOVE 0,10 @ LABEL "FECHA (mm/dd/aa)"
930 MOVE 17,9.850001 @ DRAW 25,9.850001
940 Y%="" @ RESTORE 1060 @ FOR I=1 TO 12 @ READ M5(I) @ NEXT I
950 FEN -1 @ MOVE 16,10 @ LABEL "?*300Y% @ FEN 1
960 RESTORE 1070
970 MOVE 16,10 @ INPUT Y% @ IF NOT LEN (Y%) THEN 970
980 IF LEN (Y%) < 8 THEN 950
990 T%=Y%(1,2) @ T1%=Y%(4,5) @ T2%=Y%(7,8)
1000 IF VAL(T%) < 1 OR VAL(T%) > 12 THEN 950
1010 IF VAL(T%) = C AND VAL(T2%)/4=VAL(T2%)\4 THEN M5(2)=29 ELSE M5(2)=28
1020 IF VAL(T1%) > 31 THEN 950
1030 IF VAL(T1%):M5(VAL(T%)) THEN 950
1040 FOR I=1 TO VAL(T%) @ READ T3% @ NEXT I
1050 F%=T3%0:" de "?00T3%00" de 19"?00T2%
1060 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
1070 DATA Enero,Febrero,Marzo,Abril,Mayo,Junio
1080 DATA Julio,Agosto,Septiembre,Octubre,Noviembre,Diciembre
1090 GOTO 1110
1100 OFF ERROR @ GOTO 900
1110 OFF ERROR
1120 RESTORE 1130
1130 DATA RECUPERACION Terr. :relleno.
1140 DATA CONSTRUCCION Can. y vias nav.
1150 DATA CONSTRUCCION de marinas.
1160 DATA CONSTRUCCION de darsenas.
1170 DATA MANTENIMIENTO Can. y vias nav.
1180 DATA MANTENIMIENTO de represas.
1190 DATA DRAGADO fluvial.
1200 DATA DRAGADO Colocacion Tub. Cond.
1210 DATA DRAGADO foss cont. de azolves
1220 DATA MEJORAMIENTO de puertos.
1230 I1=15 @ I2=0 @ I3=-1 @ GOSUB 5550 @ GOSUB 5610
1240 G%="R11,101"
1250 M%="00000000000000000000"
1260 ! FEDIR

```

ESPECIAL

1270 RESTORE 1280

1280 DATA DRAGADO de Minerales.  
1290 DATA DRAGADO de Azolves.  
1300 DATA DRAGADO de Agregados.  
1310 DATA DRAGADO de Concha.  
1320 DATA DRAGADO de Roca.  
1330 DATA DRAGADO de Desechos QUIMICOS.  
1340 DATA DRAGADO de Arcillas.  
1350 I1=15 e I2=9 e I3=-1 e GOSUB 5550 e GOSUB 5610  
1360 P1=M#(1,7)  
1370 M#="00000000000000000000"  
1380 PEDIR SITUACION GEOGRAFICA.

1390 GCLEAR e I1=1 e GOSUB 270 e I1=0  
1400 GCLEAR 11,9 e S#="" e ON ERROR GOTO 1510  
1410 MOVE 0,11 e LABEL "La situacion geografica de la"  
1420 MOVE 0,10 e LABEL "obra proyectada es:"  
1430 MOVE 1,8.850001 e DRAW 32,8.850001  
1440 MOVE 0,9 e INPUT Y# IF NOT LEN(Y#) THEN 1440  
1450 S#(1,31)=Y#  
1460 FEN -1 e MOVE 1;8.850001 e DRAW 32,8.850001 e FEN 1  
1470 MOVE 1,7.85 e DRAW 32,7.85  
1480 MOVE 0,8 e INPUT Y# IF NOT LEN(Y#) THEN 1520  
1490 S#(32,62)=Y#  
1500 GOTO 1520  
1510 OFF ERROR e GOTO 1400  
1520 PEDIR MATERIAL

1530 FOR I=1 TO 17 e M(I)=0 e NEXT I e ON ERROR GOTO 2330  
1540 RESTORE 1550  
1550 DATA barro  
1560 DATA Lino fino  
1570 DATA Lino mediano  
1580 DATA Lino grueso  
1590 DATA Arena fina  
1600 DATA Arena mediana  
1610 DATA Arena gruesa  
1620 DATA Grava fina  
1630 DATA Grava mediana  
1640 DATA Grava gruesa  
1650 DATA Arcilla  
1660 DATA Mineral pesado  
1670 DATA Boleos:CONGLOMERADOS  
1680 DATA Boleos:CONGLOMERADOS  
1690 DATA Turba:SUELOS ORGANICOS  
1700 DATA Conchuela  
1710 DATA Roca  
1720 I1=15 e I2=2.2 e I3=-.8  
1730 GOSUB 5550  
1740 MOVE 0,2 e DRAW 32,2 e MOVE 0,1.9 e DRAW 32,1.9  
1750 MOVE 0,1 e LABEL "Primero Iniciar Fin Ultimo"  
1760 MOVE 0,0 e LABEL "Arriba Borrar Pedir Abajo"

1770 BEEP  
 1780 P=15.4 @ P1=15 @ I#=D#  
 1790 PEN 1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1#,1  
 1800 ON KEY# 1 GOTO 1850  
 1810 ON KEY# 2 GOTO 1730  
 1820 ON KEY# 3 GOTO 1960  
 1830 ON KEY# 4 GOTO 2100  
 1840 ON KEY# 5 GOTO 2140  
 1850 ON KEY# 6 GOTO 2180  
 1860 ON KEY# 7 GOTO 2230  
 1870 ON KEY# 8 GOTO 2290  
 1880 GOTO 1800  
 1890 ! ARRIBA.  
 1900 PEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1#,1 @ PEN 1  
 1910 IF F=15.4 THEN MOVE 31,F @ I#=D# @ P1=15 ELSE F=P+.3 @ P1=P1+1 @ I1=U#  
 1920 GOTO 1790  
 1930 ! BARRA.  
 1940 PEN -1 @ MOVE 23,F-.4 @ LABEL USING 2060 ; M(16-P1),"% " @ PEN 1  
 1950 M(16-P1)=0 @ GOTO 1800  
 1960 ! FEDIR.  
 1970 PEN -1 @ MOVE 23,F-.4 @ LABEL USING 2060 ; M(16-P1),"% " @ PEN 1  
 1980 MOVE 23,F-.5 @ DRAW 29,F-.5  
 1990 MOVE 30,F-.4 @ LABEL "%"  
 2000 MOVE 22,F-.4 @ INPUT Y#  
 2010 PEN -1 @ MOVE 23,F-.5 @ DRAW 29,F-.5  
 2020 IF P1=3 THEN P=P+.05  
 2030 MOVE 22,F-.4 @ LABEL "?MOV# " @ PEN 1  
 2040 IF P1=3 THEN P=P-.05  
 2050 IF VAL(Y#)100 OR VAL(Y#)0 THEN 1860  
 2060 M(16-P1)=VAL(Y#)  
 2070 MOVE 23,F-.4 @ LABEL USING 2060 ; VAL(Y#),"% "  
 2080 IMAGE DDDZ.DD,A  
 2090 GOTO 1800  
 2100 ! ABAJO  
 2110 PEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1#,1 @ PEN 1  
 2120 IF P=2.6 THEN MOVE 31,P @ P1=-1 @ I#=U# ELSE F=F-.8 @ P1=P1-1 @ I#=D#  
 2130 GOTO 1790  
 2140 ! PRIMERO.  
 2150 PEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1#,1 @ PEN 1  
 2160 F=15.4 @ P1=15 @ I#=D#  
 2170 GOTO 1790  
 2180 ! INICIAR.  
 2190 PEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1#,1 @ PEN 1  
 2200 Y=0 @ PEN -1 @ FOR I=15 TO 2.2 STEP -.2 @ Y=Y+1 @ MOVE 23.1 @ LABEL USING 2  
 080 ; M(Y),"% " @ NEXT I @ PEN 1  
 2210 FOR I=1 TO 17 @ M(I)=0 @ NEXT I  
 2220 GOTO 1780  
 2230 ! FIN.  
 2240 PEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1#,1 @ PEN 1  
 2250 S=0 @ FOR I=1 TO 17 @ S=S+M(I) @ NEXT I

```

2250 IF S<100 THEN BEEP @ GOTO 1790
2270 OFF KEY# 1 @ OFF KEY# 2 @ OFF KEY# 3 @ OFF KEY# 4 @ OFF KEY# 5 @ OFF KEY# 6
  @ OFF KEY# 7 @ OFF KEY# 8 @ OFF ERROR
2280 GOTO 2340
2290 ! ULTIMO.
2300 PEN -1 @ MOVE 31,P @ PLOT I$,1 @ PEN 1
2310 F=2.6 @ P1=-1 @ I$=U$
2320 GOTO 1790
2330 OFF ERROR @ GOTO 1530
2340 PEDIR.
2350 BCLR-R
2360 MOVE 0,15 @ LABEL "La Arcilla es:"
2370 MOVE 0,13 @ LABEL "Muy suave"
2380 MOVE 1,12 @ LABEL "Suave"
2390 MOVE 0,11 @ LABEL "Firme"
2400 MOVE 0,10 @ LABEL "Rigida"
2410 MOVE 0,9 @ LABEL "Dura"
2420 MOVE 0,8 @ LABEL "Pegajosa"
2430 MOVE 0,7 @ LABEL "Plastica"
2440 MOVE 0,6 @ LABEL "Mezcla con Arena"
2450 MOVE 0,5 @ LABEL "Mezcla con Limo"
2460 MOVE 0,4 @ LABEL "Mezcla con Grava"
2470 MOVE 0,2 @ DRAW 32,2 @ MOVE 0,1.9 @ DRAW 32,1.9
2480 MOVE 0,1 @ LABEL "Primeri Ayuda? Fin Ultio"
2490 MOVE 0,0 @ LABEL "Arriba Borrar Marcar Abajo"
2500 BEEP
2510 R=13.3 @ I$=D$
2520 PEN 1 @ MOVE 31,P @ PLOT I$,1
2530 ON KEY# 1 GOTO 2620
2540 ON KEY# 2 GOTO 2660
2550 ON KEY# 3 GOTO 2710
2560 ON KEY# 4 GOTO 2760
2570 ON KEY# 5 GOTO 2800
2580 ON KEY# 6 GOTO 2840
2590 ON KEY# 7 GOTO 3170
2600 ON KEY# 8 GOTO 3190
2610 GOTO 2530
2620 ! BORRAR.
2630 PEN -1 @ MOVE 31,P @ PLOT I$,1 @ PEN 1
2640 IF F=13.3 THEN MOVE 31,P @ I$=D$ ELSE F=P+1 @ I$=U$
2650 GOTO 1520
2660 ! BORRAR.
2670 PEN -1 @ MOVE 31,P @ PLOT I$,1 @ PEN 1
2680 PEN -1 @ MOVE 0,P-.5 @ DRAW 30,P-.5 @ PEN 1
2690 R$[14-INT (P) , 14-INT (P)]= "0"
2700 GOTO 2520
2710 ! MARCAR.
2720 PEN -1 @ MOVE 31,P @ PLOT I$ @ PEN 1
2730 PEN 1 @ MOVE 0,P-.5 @ DRAW 30,P-.5 @ PEN 1
2740 R$[14-INT (P) , 14-INT (P)]= "1"

```

2750 GOTO 2520  
2760 ! ABAJO.  
2770 PEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T I\$,1 @ PEN 1  
2780 IF P=4.3 THEN MOVE 31,P @ I\$=U\$ ELSE P=F-1 @ I\$=D\$  
2790 GOTO 2520  
2800 ! PRIMERO.  
2810 PEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T I\$,1 @ PEN 1  
2820 P=13.3 @ I\$=D\$  
2830 GOTO 2520  
2840 ! AYUDA FRINT  
2850 ALPHA @ CLEAR  
2860 DISP "Caracteristicas de la Arcilla:"  
2870 DISP  
2880 DISP  
2890 DISP "MUY SUAVE puede ser facilmente"  
2900 DISP " comprimida entre los"  
2910 DISP " dedos."  
2920 DISP  
2930 DISP "SUAVE facilmente moldeada"  
2940 DISP " con los dedos."  
2950 DISP  
2960 DISP "FIRME necesita una fuerte"  
2970 DISP " presion para ser"  
2980 DISP " moldeada con los"  
2990 DISP " dedos."  
3000 WAIT 10000  
3010 CLEAR  
3020 DISP "Caracteristicas de la Arcilla:"  
3030 DISP @ DISP  
3040 DISP "RIGIDA no puede ser moldeada"  
3050 DISP " con los dedos, se"  
3060 DISP " marca con el pulgar."  
3070 DISP  
3080 DISP "DURA tenaz, dificil de ser"  
3090 DISP " marcada con la us"  
3100 DISP " del pulgar."  
3110 DISP  
3120 DISP "FEGAJOSA se queda entre los"  
3130 DISP " dedos, al desprender"  
3140 DISP " los de la muestra."  
3150 WAIT 10000  
3160 GRAPH @ GOTO 2530  
3170 ! FIN.  
3180 GOTO 3230  
3190 ! ULTIMO.  
3200 PEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T I\$,1 @ PEN 1  
3210 F=4.3 @ I\$=U\$  
3220 GOTO 2520  
3230 ! VEGETACION.  
3240 GCLEAR

8

3250 MOVE 0,5 @ LABEL "La Vegetacion es:"  
3260 DATA Raices de arbol  
3270 DATA Mangles  
3280 DATA Hierba de pantano  
3290 DATA Plantas acuaticas  
3300 DATA Papiro  
3310 DATA ESFADDA  
3320 I1=13 @ I2=8 @ I3=-1 @ GOSUB 5560 @ GOSUB 5610  
3330 M\$=M\$(1,61)  
3340 M\$="00000000000000000000"  
3350 ! FEDIR MAT. A DRAGARSE  
3360 GCLEAR  
3370 RESTORE 3390  
3380 MOVE 0,15 @ LABEL "Los materiales a dragarse son:"  
3390 DATA Suelos y de libre flujo.  
3400 DATA Duros y compactados.  
3410 I1=13 @ I2=12 @ I3=-1 @ GOSUB 5560 @ GOSUB 5610  
3420 M\$=M\$(1,21)  
3430 M\$="00000000000000000000"  
3440 ! FEDIR MUESTRA  
3450 GCLEAR  
3460 MOVE 0,15 @ LABEL "Una muestra mojada, sellada del"  
3470 MOVE 0,15 @ LABEL "material a dragarse en este"  
3480 MOVE 0,13 @ LABEL "proyector:"  
3490 RESTORE 3500  
3500 DATA Ha sido despachada.  
3510 DATA Puede ser despachada.  
3520 DATA No puede ser despachada.  
3530 I1=11 @ I2=9 @ I3=-1 @ GOSUB 5560 @ GOSUB 5610  
3540 M1\$=M\$(1,31)  
3550 M1\$="00000000000000000000"  
3560 ! FEDIR CONDICIONES  
3570 GCLEAR  
3580 MOVE 0,15 @ LABEL "=====C==0==N"  
3590 RESTORE 3600  
3600 DATA Mar Calmado  
3610 DATA Mar Fuerte  
3620 DATA Marejadas menos 60 cm  
3630 DATA Marejadas mayor 60 cm  
3640 DATA Olas menos 1m  
3650 DATA Olas de 1 a 1.5 m  
3660 DATA Vientos 2 a 5 nudos  
3670 DATA Vientos mas de 5 nudos  
3680 DATA Vientos hasta 45 Km/h  
3690 DATA Ventarrones > 45 Km/h  
3691 DATA " "  
3692 DATA "C = Continuamente"  
3694 DATA "O = Ocasionalmente"  
3695 DATA "N = Casi nunca"  
3700 I1=14 @ I2=1 @ I3=-1 @ GOSUB 5560 @ I2=5

```

3710 MOVE 0,2 @ DRAW 32,2 @ MOVE 0,1.9 @ DRAW 32,1.9
3720 MOVE 0,1 @ LABEL "Primero marcar Fin Ultimo"
3730 MOVE 0,0 @ LABEL "Arriba Izquierda Derecha Abajo"
3740 BEEP
3750 R=11+.3 @ C=25 @ I#=0#
3760 MOVE C,R @ PLOT I#,1
3770 ON KEY# 1 GOTO 3860
3780 ON KEY# 2 GOTO 3900
3790 ON KEY# 3 GOTO 3940
3800 ON KEY# 4 GOTO 3880
3810 ON KEY# 5 GOTO 4020
3820 ON KEY# 6 GOTO 4060
3830 ON KEY# 7 GOTO 4130
3840 ON KEY# 8 GOTO 4150
3850 GOTO 3770
3860 ! ARRIBA.
3870 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
3880 IF R=11+.3 THEN MOVE C,R @ I#=0# ELSE R=R+1 @ I#=0#
3890 GOTO 3760
3900 ! IZQUIERDA.
3910 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
3920 IF C<>25 THEN C=C-3
3930 GOTO 3760
3940 ! DERECHA.
3950 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
3960 IF C<>31 THEN C=C+3
3970 GOTO 3760
3980 ! ABAJO.
3990 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
4000 IF R=12+.3 THEN MOVE R,C @ I#=0# ELSE R=R-1 @ I#=0#
4010 GOTO 3760
4020 ! PRIMERO.
4030 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
4040 R=11+.3 @ I#=0#
4050 GOTO 3760
4060 ! MARCAR.
4070 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
4080 J1=(11-R+.3)*3+(C-25)/3+1 @ I1#=#(J1,J1)
4090 IF I1#=0" THEN J2=1 ELSE J2=-1
4100 PEN J2 @ MOVE C-1,R-.3 @ LABEL "*" @ PEN 1
4110 IF J2=1 THEN E#(J1,J1)="1" ELSE E#(J1,J1)="0"
4120 GOTO 3760
4130 ! FIN.
4140 OFF KEY# 1 @ OFF KEY# 2 @ OFF KEY# 3 @ OFF KEY# 4 @ OFF KEY# 5 @ OFF KEY# 6
  @ OFF KEY# 7 @ OFF KEY# 8 @ GOTO 4150
4150 ! ULTIMO
4160 PEN -1 @ MOVE C,R @ PLOT I#,1 @ PEN 1
4170 R=12+.3 @ I#=0#
4180 GOTO 3760
4190 ! PEDIR

```

4200 ASSIGN# 1 TO W1\$  
4210 PRINT# 1,2 ; F\$,G\$,P1\$,(),R\$,V\$,D1\$,M1\$,E\$  
4220 ASSIGN# 1 TO \*  
4230 I1=1 @ GCLEAR @ GOSUB 270  
4240 RESTORE 4250  
4250 DATA Colados maximo permitido  
4260 P=1 @ C=1 @ CS=11 @ GOSUB 6090  
4270 X(1)=VAL(Y\$)  
4280 RESTORE 4290  
4290 DATA Maximo espacio libre sobre el  
4300 DATA Nivel del agua  
4310 P=2 @ C=15 @ CS=11 @ GOSUB 6090  
4320 X(2)=VAL(Y\$)  
4330 RESTORE 4340  
4340 DATA Maximo espacio libre de anchura  
4350 P=1 @ C=1 @ CS=11 @ GOSUB 6090  
4360 X(3)=VAL(Y\$)  
4370 RESTORE 4380  
4380 DATA Limite maximo de peso para  
4390 DATA Transporte terrestre  
4400 P=2 @ C=1 @ CS=11 @ GOSUB 6090  
4410 X(4)=VAL(Y\$)  
4420 RESTORE 4430  
4430 DATA Limite maximo de tamaño  
4440 DATA para transporte terrestre  
4450 P=2 @ C=1 @ CS=3 @ GOSUB 6090  
4460 X(5)=VAL(Y\$)  
4470 R=7 @ GOSUB 6150 @ X(6)=VAL(Y\$)  
4480 R=8 @ GOSUB 6160 @ X(7)=VAL(Y\$)  
4490 ! FEDIR

DATOS ADICIONALES

4500 GCLEAR  
4510 RESTORE 4520  
4520 DATA Van anexos  
4530 DATA Disponibles a solicitud  
4540 DATA Se estan obteniendo  
4550 MOVE 0,15 @ LABEL "Los datos adicionales"  
4560 I1=13 @ I2=11 @ I3=-1 @ GOSUB 5560 @ GOSUB 5610  
4570 G2\$=M#I1,31  
4580 M\$="00000000000000000000"  
4590 RESTORE 4610  
4600 GCLEAR  
4610 DATA Descripcion detallada  
4620 DATA Mapas topograficos  
4630 DATA Fotografias  
4640 DATA Datos de sondeo  
4650 DATA Analisis de tamices o cedazo  
4660 DATA Otros  
4670 MOVE 0,15 @ LABEL "Los datos adicionales son:"

4680 I1=13 @ I2=0 @ I3=-1 @ GOSUB 5550 @ GOSUB 5610  
4690 O3=M\*(1,6)  
4700 M#="00000000000000000000"  
4710 FEDIR ULTIMOS  
4720 I1=1 @ GCLEAR @ GOSUB 270  
4730 MOVE 0,11 @ LABEL "Este proyecto requiere el draga"  
4740 MOVE 0,10 @ LABEL "do de un total de"  
4750 MOVE 0,9 @ LABEL "metros cubicos a efectuarse en"  
4760 MOVE 0,8 @ LABEL "un periodo de "  
4770 MOVE 13,9 @ LABEL "meses. La ora"  
4780 MOVE 0,7 @ LABEL "ga estar en operacion"  
4790 MOVE 25,7 @ LABEL "tur"  
4800 MOVE 0,6 @ LABEL "nos comprendidos de"  
4810 MOVE 23,6 @ LABEL "dias por"  
4820 MOVE 0,5 @ LABEL "mes y "  
4830 MOVE 7,5 @ LABEL "años alo ano."  
4840 R=10 @ C=17,9 @ CS=7 @ GOSUB 6160 @ Y(1)=VAL(Y#)  
4850 FEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15  
4860 MOVE C-1,R @ LABEL "7%00Y# @ FEN 1  
4870 MOVE 18,10 @ LABEL USING 4850 ; Y(1)  
4880 IMAGE DDCDDDDDD1,DD  
4890 R=6 @ C=14 @ CS=3 @ GOSUB 6160 @ Y(2)=VAL(Y#)  
4900 FEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15  
4910 MOVE C-1,R @ LABEL "7%00Y# @ FEN 1  
4920 MOVE 14,8 @ LABEL USING 4900 ; Y(2)  
4930 IMAGE DDD  
4940 R=7 @ C=23 @ CS=4 @ GOSUB 6160 @ Y(3)=VAL(Y#)  
4950 FEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15  
4960 MOVE C-1,R @ LABEL "7%00Y# @ FEN 1  
4970 MOVE 23,7 @ LABEL USING 4950 ; Y(3)  
4980 IMAGE DDDD  
4990 R=6 @ C=20 @ CS=2 @ GOSUB 6160 @ Y(4)=VAL(Y#)  
5000 FEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15  
5010 MOVE C-1,R @ LABEL "7%00Y# @ FEN 1  
5020 MOVE 20,6 @ LABEL USING 5000 ; Y(4)  
5030 IMAGE DD  
5040 R=5 @ C=6 @ CS=2 @ GOSUB 6160 @ Y(5)=VAL(Y#)  
5050 FEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15  
5060 MOVE C-1,R @ LABEL "7%00Y# @ FEN 1  
5070 MOVE 6,3 @ LABEL USING 5030 ; Y(5)  
5080 GCLEAR 11,9  
5090 MOVE 0,11 @ LABEL "Las características de la draga"  
5100 MOVE 0,10 @ LABEL "son:"  
5110 MOVE 15,10 @ LABEL "HF en la bomba."  
5120 MOVE 0,9 @ LABEL "con"  
5130 MOVE 11,9 @ LABEL "en la descarga. La"  
5140 MOVE 0,8 @ LABEL "capacidad dinamica de la bomba"  
5150 MOVE 0,7 @ LABEL "de dragado es de"  
5160 MOVE 27,7 @ LABEL "pies"  
5170 MOVE 0,6 @ LABEL "La longitud de la zecala es de"

```

5180 MOVE 10,3 @ LABEL "La potencia del CO"
5190 MOVE 0,4 @ LABEL "tador es de"
5200 MOVE 22,4 @ LABEL "HP. La po"
5210 MOVE 0,3 @ LABEL "tencia de los motores auxilia--"
5220 MOVE 0,2 @ LABEL "res es de"
5230 MOVE 20,2 @ LABEL "HP."
5240 R=10 @ C=5 @ CS=6 @ GOSUB 6160 @ Y(6)=VAL(Y#)
5250 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5260 MOVE C-1,R @ LABEL "?*Y# @ PEN 1
5270 MOVE 5,10 @ LABEL USING 5280 ; Y(6)
5280 IMAGE DDDDDZ.DD
5290 R=9 @ C=4 @ CS=3 @ GOSUB 6160 @ Y(7)=VAL(Y#)
5300 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5310 MOVE C-1,R @ LABEL "?*100Y# @ PEN 1
5320 MOVE 4,9 @ LABEL USING 5330 ; Y(7)
5330 IMAGE DDZ.DD
5340 R=7 @ C=17 @ CS=5 @ GOSUB 6160 @ Y(8)=VAL(Y#)
5350 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5360 MOVE C-1,R @ LABEL "?*100Y# @ PEN 1
5370 MOVE 17,7 @ LABEL USING 5380 ; Y(8)
5380 IMAGE DDCDDZ.DD
5390 R=5 @ C=1 @ CS=5 @ GOSUB 6160 @ Y(9)=VAL(Y#)
5400 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5410 MOVE C-1,R @ LABEL "?*100Y# @ PEN 1
5420 MOVE 0,5 @ LABEL USING 5380 ; Y(9)
5430 R=4 @ C=12 @ CS=5 @ GOSUB 6160 @ Y(10)=VAL(Y#)
5440 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5450 MOVE C-1,R @ LABEL "?*100Y# @ PEN 1
5460 MOVE 12,4 @ LABEL USING 5380 ; Y(10)
5470 R=2 @ C=10 @ CS=5 @ GOSUB 6160 @ Y(11)=VAL(Y#)
5480 PEN -1 @ MOVE C,R-.15 @ DRAW C+CS,R-.15
5490 MOVE C-1,R @ LABEL "?*100Y# @ PEN 1
5500 MOVE 10,2 @ LABEL USING 5380 ; Y(11)
5510 ASSIGN# 1 TO W1#
5520 PRINT# 1,3 ; X(),CE2%,D3%,Y(),S#
5530 ASSIGN# 1 TO *
5535 CHAIN "MENU"
5540 END
5550 $ELER
5560 FOR I=11 TO 12 STEP 13
5570 READ Y#
5580 MOVE 0,1 @ LABEL Y#
5590 NEXT I
5600 RETURN
5610 MOVE 0,2 @ DRAW 32,2 @ MOVE 0,1.9 @ DRAW 32,1.9
5620 MOVE 0,0 @ LABEL "PRIMERO INICIAR FIN ULTIMO"
5630 MOVE 0,0 @ LABEL "ARRIBA BORRAR MARCAR ABAJO"
5640 BEEP
5650 F=11-.3 @ I#=#
5660 PEN 1 @ MOVE 31,P @ PLOT I#,1

```

19

```

5670 ON KEY# 1 GOTO 5760
5680 ON KEY# 2 GOTO 5800
5690 ON KEY# 3 GOTO 5850
5700 ON KEY# 4 GOTO 5700
5710 ON KEY# 5 GOTO 5740
5720 ON KEY# 6 GOTO 5760
5730 ON KEY# 7 GOTO 6030
5740 ON KEY# 8 GOTO 6050
5750 GOTO 5670
5760 ! ARRIBA.
5770 FEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1$,1 @ FEN1
5780 IF F=11+.3 THEN MOVE 31,P @ I$=F+1 @ I$=U$
5790 GOTO 5660
5800 ! BARRA.
5810 PEN 1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1$,1
5820 MOVE 0,F-.5 @ DRAW 30,F-.5 @ FEN 1
5830 M$(I1=1-INT(P))="0"
5840 GOTO 5860
5850 ! MARCA.
5860 FEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1$,1
5870 FEN 1 @ MOVE 0,F-.5 @ DRAW 30,F-.5
5880 M$(I1=1-INT(P),I1=1 INT(P))="1"
5890 GOTO 5660
5900 ! AEAJO.
5910 FEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1$,1 @ FEN 1
5920 IF F=12+.3 THEN MOVE 31,F @ I$=U$ ELSE F=P-1 @ I$=D$
5930 GOTO 5660
5940 ! AERIBA.
5950 FEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1$,1 @ FEN 1
5960 F=11+.3 @ I$=D$
5970 GOTO 5660
5980 ! INICIAR.
5990 FEN -1 @ MOVE 31,F @ BFL0T 1$,1
6000 FOR I=15.3 TO 6.3 STEP -1 @ MOVE 0,I-.5 @ DRAW 30,I-.5 @ NEXT I @ FEN 1
6010 M$="00000000000000000000"
6020 GOTO 5660
6030 ! FIN.
6040 OFF KEY# 1 @ OFF KEY# 3 @ OFF#4 @ OFF KEY# 5 @ OFF KEY#6 @ OFF KEY# 7 @ OFF
KEY#8 @ RETURN
6050 ! ULTIMO.
6060 FEN -1 @ MOVE 31,P @ BFL0T 1$,1 @ FEN 1
6070 F=12+.3 @ I$=U$
6080 GOTO 5660
6090 GCLEAR 11.5
6100 FOR I=1 TO P
6110 READ Y$
6120 MOVE 0,I1 @ LABEL Y$
6130 NEX I
6140 IF C=1 THEN F=F+1
6150 R=11-P

```

```
0160 MOVE C,R-.15 @ DRAW C=CS,R-.15
0170 MOVE C-1,R @ INPUT Y#
0180 IF NOT LEN(Y#) THEN PEN -1 @ MOVE C-1,R @ LABEL "?"%00Y# @ PEN 1 @ GOTO 617
0
0190 FOR I=1 TO LEN(Y#)
0200 IF POS("0123456789",Y#[I,1])=0 THEN PEN -1 @ MOVE C-1,R @ LABEL "/"%00Y# @
0
0210 NEXT I
0220 RETURN
0230 END
```

15

2 REM "FORMULAS"  
4 REM FORMULAS.BAS  
5 REM ESTE PROGRAMA REALIZA LOS CALCULOS DEL SISTEMA DE DRAGADO  
10 DIM A(37,35),B(16,4),C(16,4),F(16,3),L(1100),F(1100)  
20 PLOTTER IS 1  
30 CLEAR  
40 B=C=""  
50 FEN -1  
60 F=1  
70 GCLEAR  
80 SCALE 0,32,0,16  
90 MOVE 2.5,13.1  
100 LABEL "BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C."  
110 MOVE 2.5,13  
120 LABEL "BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C."  
130 CSIZE 1  
140 MOVE 1,15.5  
150 DRAW 31,15.5  
160 DRAW 31,11.5  
170 DRAW 1,11.5  
180 DRAW 1,15.5  
190 FEN 1  
200 GCLEAR 11  
210 MOVE 6,6  
220 LABEL "CALCULO HIDRAULICO"  
230 MOVE 6,6  
240 DRAW 25.5,6  
250 DRAW 25.5,8  
260 DRAW 6,8  
270 DRAW 6,6  
280 FEN -1 @ GCLEAR 3  
290 MOVE 1.5,1.6  
300 LABEL "DAR IMPRIMIR REGRESAR CALC."  
310 MOVE 1.5,.4  
320 LABEL "VAFOR REPORTE A MENU TIEMPO"  
330 MOVE .2,2.8  
340 DRAW 31.8,2.8  
350 DRAW 31.8,.2  
360 DRAW .2,.2  
370 DRAW .2,.2.8  
380 MOVE 6.8,2.8  
390 DRAW 6.8,.2  
400 MOVE 15.8,2.8  
410 DRAW 15.8,.2  
420 MOVE 25,2.8  
430 DRAW 25,.2  
440 GRAPH

450 ON KEY# 1 GOTO 600  
-60 ON KEY# 2 GOTO 1190  
470 ON KEY# 3 GOTO 3070  
480 ON KEY# 4 GOTO 1770  
490 ON KEY# 5 GOTO 600  
500 ON KEY# 6 GOTO 1190  
510 ON KEY# 7 GOTO 3070  
520 ON KEY# 8 GOTO 1770  
530 P=F\*-1 @ FEN F  
540 MOVE 6,6  
550 DRAW 25,5,8  
560 DRAW 25,5,6  
570 DRAW 6,6  
580 DRAW 6,6  
590 GOTO 530  
600 : METER LOS VALORES  
610 GOSUB 2300  
620 DISP  
630 DISP "Cuántas columnas son ";  
640 INPUT N  
650 IF N>0 AND N<=35 THEN 690  
660 BEEP 50,100  
670 DISP "No pueden ser mas de 35 columnas"  
680 WAIT 5000 @ GOTO 610  
690 RESTORE 2480  
700 FOR Y=1 TO 17  
710 READ B\$  
720 FOR X=1 TO N  
730 GOSUB 2300  
740 DISP  
750 DISP TAB(10);"Columna # ";X  
760 DISP  
770 DISP "Valor --->";  
780 INPUT C\$  
790 GOSUB 2380  
800 NEXT X  
810 NEXT Y  
820 GOSUB 2300  
830 DISP @ DISP @ DISP "CALCULANDO LOS VALORES ....."  
840 DISP  
850 BEEP 100,100  
860 FOR X=1 TO N  
870 GOSUB 2650  
880 NEXT X  
890 B\$="" @ GOSUB 2300  
900 DISP  
910 DISP "Teclee el nombre del Archivo en donde deben guardarse los datos";  
920 INPUT B\$  
930 IF LEN(B\$)>6 THEN 820

```

940 IF B$(1,1)="A" THEN EEEP @ DISP "El nombre debe empezar con una letra " @ N
950 ON ERROR GOTO 1150
960 K=1
970 CREATE B$,N*37,9
980 ASSIGN# 1 TO B$
990 PRINT# 1,1 ; N
1000 FOR Y=1 TO N
1010 FOR X=1 TO 37
1020 K=K+1
1030 PRINT# 1,K ; A(Y,X)
1040 DISP "Grabando A("";Y";","";X";")"
1050 NEXT Y
1060 NEXT X
1070 ASSIGN# 1 TO *
1080 C$=B$
1090 B$=""
1100 GOSUB 2300
1110 DISP
1120 DISP "Los Datos estan Grabados en ";C$
1130 WAIT 5000
1140 GOTO 440
1150 OFF ERROR
1160 IF ERRN=C3 THEN DISP "Nombre Duplicado " @ WAIT 5000 @ GOTO 850
1170 CLEAR
1180 DISP "Error # ";ERRN @ EEEF 40,150 @ FAUSE
1190 B$=""
1200 GOSUB 2300
1210 DISP
1220 DISP "Teclea el nombre del Archivo que desees imprimir ";
1230 INPUT B$
1240 ON ERROR GOTO 1290
1250 IF B$(1,1)="A" THEN EEEF 40,150 @ DISP "Nombre invalido" @ WAIT 5000 @ GOTO
1190
1260 ASSIGN# 1 TO B$
1270 OFF ERROR
1280 GOTO 1350
1290 OFF ERROR
1300 IF ERRN=67 THEN DISP "Este archivo no se encontro" @ EEEF 50,150 @ WAIT 500
0 @ GOTO 1190
1310 CLEAR
1320 DISP "Error # ";ERRN
1330 EEEF 50,150
1340 FAUSE
1350 READ# 1,1 ; N
1360 PLOTTER IS 705
1370 F$=""
1380 GOSUB 2300
1390 DISP "Clear ";
1400 INPUT C$
1410 IF LEN(C$)>50 THEN 1380

```

19

```

1420 GOSUB 2300
1430 DISP "Lugar";
1440 INPUT L#
1450 IF LEN(L#)>40 THEN 1420
1460 GOSUB 2300
1470 DISP "Fecha ";
1480 INPUT F#
1490 IF LEN(F#)>15 THEN 1460
1500 GOSUB 2300
1510 DISP "Proyecto ";
1520 INPUT P#
1530 IF LEN(P#)>70 THEN 1500
1540 CLEAR
1550 PEN 1
1560 GCLEAR
1570 SCALE 0,240,170,0
1580 K=1
1590 T=5! * DE COLUMNAS/HOJA
1600 W=190/7! SALTO HORIZONTAL
1610 Z=170/45! SALTO VERTICAL
1620 CSIZE 2,25,.6,0
1630 FOR Y=1 TO N
1640 IF Y-INT(Y/T)*T=1 THEN GOSUB 3090
1650 FOR X=0 TO 36
1660 K=K+1
1670 BEEP 15,50
1680 READ# 1,K ; A(X+1,Y)
1690 MOVE W*(Y-INT((Y-1)/T)*T)+60,(X+6)*Z+(X/16)*Z
1700 LABEL USING 1710 ; A(X+1,Y)
1710 IMAGE 6D.3D
1720 NEXT X
1730 NEXT Y
1740 ASSIGN# 1 TO *
1750 PLOTTER IS 1
1760 GOTO 440
1770 CLEAR
1780 E#="CALCULO DE TIEMPO DE TERMINACION DE DRABADO"
1790 GOSUB 2300
1800 DISP
1810 ON ERROR GOTO 2260
1820 DISP
1830 DISP "Teclaa las Horas bombas dia";
1840 INPUT C#
1850 IF C#(1,1)<"1" THEN 1770
1860 S1=VAL(C#)
1870 DISP "Teclaa los Dias al mes";
1880 INPUT C#
1890 IF C#(1,1)<"1" THEN GOSUB 2300 & GOTO 1870
1900 S2=VAL(C#)
1910 GOSUB 2300

```

20

```

1920 DISP "Teclea los Meses al AÑO";
1930 INPUT C#
1940 IF C#(1,1)<"1" THEN 1910
1950 B3=VAL(C#)
1960 GOSUB 2300
1970 DISP
1980 DISP "Volumen total ";
1990 INPUT C#
2000 IF C#(1,1)<"1" THEN 1960
2010 B4=VAL(C#)
2020 DISP "Horas por Día";
2030 INPUT C#
2040 IF C#(1,1)<"1" THEN 2020
2050 B5=VAL(C#)
2060 B#="FRECIO UNITARIO"
2070 GOSUB 2300
2080 DISP "Renta mensual";
2090 INPUT C#
2100 IF C#(1,1)<"1" THEN 2070
2110 R=VAL(C#)
2120 DISP "Produccion mensual";
2130 INPUT C#
2140 IF C#(1,1)<"1" THEN 2120
2150 M=VAL(C#)
2160 U=R/M
2170 F=A(18,1)*B1*B2*B3
2180 T=B4/A(19,1)*B5
2190 PRINT "Tiempo de terminacion"
2200 PRINT USING 1710 ; F
2210 PRINT "Tiempo"
2220 PRINT USING 1710 ; T
2230 PRINT "Frecio unitario por M3"
2240 PRINT USING 1710 ; U
2250 OFF ERROR @ GOTO 440
2260 OFF ERROR
2270 IF ERAN=7 THEN DISP "Teclea la produccion neta en M3 de solidos";
2280 INPUT A(18,1)
2290 GOTO 2160
2300 CLEAR
2310 DISP "*****"
2320 DISP "++ ++"
2330 DISP "++ CALCULO HIDRAULICO ++"
2340 DISP "++ ++"
2350 DISP "*****"
2360 DISP TAB(40-LEN(B#)/2);B#
2370 RETURN
2380 ON ERROR GOTO 2440
2390 IF C#="" AND X=1 THEN A(Y,X)=0 @ RETURN
2400 IF C#="" AND X>1 THEN A(Y,X)=A(Y,X-1) @ RETURN
2410 A(Y,X)=VAL(C#)

```

2420 OFF ERROR  
2430 RETURN  
2440 OFF ERROR  
2450 DISP "Error en los datos"  
2460 WAIT 10000  
2470 GOTO 440  
2480 DATA Gravedad Especifica de Solidos  
2490 DATA Gravedad Especifica del Agua  
2500 DATA Porcentaje de Solidos en mezcla  
2510 DATA U.S. Galones por minuto  
2520 DATA % de tiempo efectivo de Dragado  
2530 DATA % de Eficiencia de la bomba  
2540 DATA interior de Draga  
2550 DATA interior de Succion  
2560 DATA H.P. continuos en la bomba Draga  
2570 DATA Altitud sobre el Nivel del Mar  
2580 DATA Longitud de succion  
2590 DATA Profundidad de dragado  
2600 DATA Carga Estatica en la descarga  
2610 DATA Factor de Material  
2620 DATA # de Juntas en tuberia Flotante  
2630 DATA # de Codos (Cuello de Ganso 4)  
2640 DATA Carga Estatica de la Bomba  
2650  $A(18, X) = .2271 * A(4, X) * A(3, X) * A(15, X)$   
2660  $A(19, X) = 1.308 * A(18, X)$   
2670  $F1 = (A(8, X) / 12) ^ 2 * P1 / 4$   
2680  $A(20, X) = A(4, X) / F1 * (1 / 448.83)$   
2690  $A(21, X) = A(8, X) ^ 2 / A(7, X) ^ 2 * A(20, X)$   
2700  $A(26, X) = (A(1, X) - A(2, X)) * A(3, X) + A(2, X)$   
2710  $A(22, X) = A(9, X) * A(6, X) * 3960 / (A(4, X) * A(26, X))$   
2720  $A(27, X) = .04 * A(20, X) ^ 2 * A(26, X) / 64.4$   
2730  $A(28, X) = A(20, X) ^ 2 * A(26, X) / 64.4$   
2740  $A(29, X) = A(20, X) ^ 1.75 / 64.4 * (A(11, X) / (A(8, X) / 12)) * A(26, X) * .028$   
2750  $A(30, X) = A(12, X) * (A(26, X) - A(2, X))$   
2760  $A(31, X) = A(27, X) + A(28, X) + A(29, X) + A(30, X)$   
2770  $A(32, X) = A(26, X) * A(13, X)$   
2780  $A(33, X) = A(26, X) * (A(21, X) ^ 2 - A(20, X) ^ 2) / 64.4$   
2790  $A(34, X) = 12 * 100 * A(21, X) ^ 1.75 * A(26, X) * .028 / (A(7, X) * 64.4)$   
2800  $A(35, X) = A(21, X) ^ 2 / 64.4 * A(26, X) * A(15, X) * .5$   
2810  $A(36, X) = A(21, X) ^ 2 / 64.4 * A(26, X) * A(16, X) * .6$   
2820  $A(37, X) = A(32, X) + A(33, X) + A(35, X) + A(36, X)$   
2830  $A(23, X) = A(31, X) + A(37, X)$   
2840  $A(24, X) = (A(22, X) - A(23, X)) * 100 / (A(14, X) * A(34, X))$   
2850  $A(25, X) = A(24, X) * .3048$   
2860 RETURN  
2870 DATA Produccion neta en M3/Hr Solidos  
2880 DATA Produccion neta en Y3/Hr Solidos  
2890 DATA Vel.de la mezcla en succion Ft/S  
2900 DATA Vel.mezcla en la descarga Ft/Seg  
2910 DATA Carga Dinamica disponible en Ft.

91

2920 DATA Deducciones de TEMA en pies  
2930 DATA Descarga Maxima en Pies  
2940 DATA Descarga Maxima en Metros  
2950 DATA Gravedad Especifica de la Mezcla  
2960 DATA Carga de Entrada en succion Ft.  
2970 DATA Carga de Velocidad en la succion  
2980 DATA Carga de friccion en la succion  
2990 DATA Carga por profundidad  
3000 DATA Total de Succion  
3010 DATA Carga Estatica Descarga  
3020 DATA Carga de Velocidad de Descarga  
3030 DATA Carga de Velocidad de descarga  
3040 DATA Carga por Juntas  
3050 DATA Carga por Codos  
3060 DATA Carga Total por descarga  
3070 CHAIN "MENU"  
3080 END  
3090 RESTORE  
3100 CLEAR  
3110 DISP "Inserte Nueva Hoja y presione la tecla [ CONT ]"  
3120 WAIT INF  
3130 CSIZE 3,1,6,0  
3140 FEN 1  
3150 MOVE 65,3,5  
3160 LABEL "BENJAMIN MORA GONZALEZ, I. C. "  
3170 CSIZE 2,25,1,6,0  
3180 MOVE 2,2\*2+2  
3190 LABEL "Cliente :";C#  
3200 MOVE 190,2\*2+2  
3210 LABEL "Fecha :";F#  
3220 MOVE 2,3\*2+3  
3230 LABEL "Proyecto :";F#  
3240 MOVE 190,3\*2+3  
3250 LABEL "Lugar :";L#  
3260 FEN 2  
3270 MOVE 0,0  
3280 DRAW 240,0  
3290 DRAW 240,4\*2+2  
3300 DRAW 0,4\*2+2  
3310 DRAW 0,0  
3320 MOVE 0,6  
3330 DRAW 240,6  
3340 MOVE 0,4\*2+3  
3350 DRAW 240,4\*2+3  
3360 DRAW 240,22\*2+2  
3370 DRAW 0,22\*2+2  
3380 DRAW 0,4\*2+3  
3390 MOVE 0,22\*2+3  
3400 DRAW 240,22\*2+3  
3410 DRAW 240,170

22

3420 DRAW 0,170  
3430 DRAW 0,22\*Z+3  
3440 FEN 1  
3450 FOR A1=0 TO 36  
3460 READ B#  
3470 MOVE 3,Z\*(A1+61+(A1>16)\*Z  
3480 LABEL B#  
3490 NEXT A1  
3500 RETURN

23

2 REM "IMPRESION"  
4 REM IMPSS.BAS  
5 REM ESTE PROCEDIMIENTO IMPRIME LA INFORMACION DE SALIDA  
10 ! IMPRESION FSS 08-7-57  
20 ! 530 : TITULO  
30 ! 570 : DATOS GENERALES  
40 ! 600 : DATOS  
50 ! 750 : SEG. RENSLON  
60 ! 800 : PRIMER CONCEPTO  
70 ! 1220: SEGUNDO CONCEPTO  
80 ! 1240: CUARTO A)  
90 ! 1540: CUARTO B)  
100 ! 1760: CUARTO C)  
110 ! 1890: CUARTO D)  
120 ! 2010: CUARTO E)  
130 ! 2120: QUINTO CONCEPTO  
140 ! 2260: SEXTO CONCEPTO  
150 ! 2530: SEPTIMO CONCEPTO  
160 ! 2760: OCTAVO CONCEPTO  
170 OPTION BASE 1  
180 PRINTER IS 701,132  
190 DIM Y\$(200),Y1\$(200),Y2\$(200),C\$(88),A\$(27),F\$(117),G\$(10),P1\$(7),M\$(  
201),M(17)  
200 DIM D1\$(12),X(7),Y(11),R\$(10),E\$(40),S\$(100),L(15),Y3\$(100),Y4\$(100)  
210 CLEAR @ DISP "Nombre del Archivo ";@ INPUT Y\$  
220 IF NOT LEN(Y\$) THEN 210  
230 ON ERROR GOTO 260  
240 ASSIGN# 1 TO Y\$  
250 OFF ERROR @ GOTO 300  
260 OFF ERROR  
270 DISP "No existe ";Y\$  
280 WAIT 1000  
290 GOTO 210  
300 READ# 1,1 ; C\$,A\$,F\$  
310 READ# 1,2 ; F\$,G\$,P1\$,M(),R\$,V\$,D1\$,M1\$,E\$  
320 READ# 1,3 ; X(),D2\$,D3\$,Y(),S\$  
330 ASSIGN# 1 TO \*  
340 D\$,D0=0  
350 GOSUB 3100  
360 T=1  
370 FOR L3=1 TO 15  
380 ON L3 GOSUB 430,470,500,650,710,1120,1170,1470,1720,1940,1970,2090,2340,2520  
.,2760  
390 IF E(T)=L3 THEN PRINT CHR\$(12) @ T=T+1  
400 NEXT L3  
410 CHAIN "MENU"  
420 END

430 C=40 @ ! ENCABEZADO: 40  
440 Y\$="BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C." @ 60SUB 3030 @ PRINT CHR\$(27)&D0"&k15" @ P  
PRINT TAB(C1);Y\$  
450 Y\$="CALCULOS HIDRAULICOS E INFORMACION" @ 60SUB 3030 @ PRINT TAB(C1);Y\$  
460 RETURN  
470 C66 @ ! DATOS GENERALES: 66  
480 PRINT CHR\$(27)&D0"&k3S";"CLIENTE";TAB(40);"PROYECTO"  
490 RETURN  
500 C=90 @ ! DATOS: 80  
510 FOR I1=1 TO 4  
520 60SUB 3040  
530 IF LEN(C\$)>=B1 THEN Y\$=C\$(A1,B1) @ GOTO 560  
540 D9=D9+1  
550 IF D9>2 THEN Y\$="" ELSE Y\$=C\$  
560 60SUB 3070  
570 IF LEN(F\$)>=B1 THEN Y1\$=F\$(A1,B1) @ GOTO 600  
580 D0=D0+1  
590 IF D0>2 THEN Y1\$="" ELSE Y1\$=F\$  
600 IF D1>1 THEN Y2\$="CX,32A,7X,32A" ELSE Y2\$="5X,34A,18X,21A"  
610 PRINT CHR\$(27)&D0"&k0S";  
620 PRINT USING Y2\$ ; Y\$,Y1\$  
630 NEXT I  
640 RETURN  
650 PRINT CHR\$(27)&D0"&k3S";@ PRINT "AT"N";TAB(40);"FECHA" ! LETRA DE 66  
660 PRINT CHR\$(27)&D0"&k0S";  
670 PRINT USING 680 ; A\$,F\$  
680 IMAGE 5X,27A,15X,26A  
690 PRINT  
700 RETURN  
710 PRINT CHR\$(27)&D0"&k2S";  
720 PRINT "1.-El trabajo que realizara la draga corresponde a una o mas de las s  
iguientes ";  
730 PRINT "clasificaciones"  
740 PRINT  
750 PRINT CHR\$(27)&D0"&k3S";  
760 PRINT USING 780 ; "GENERAL","ESPECIAL" ! LETRA 66  
770 PRINT CHR\$(27)&D0"&k2S";  
780 IMAGE 6X,7A,29X,8A  
790 PRINT  
800 I,J,A1,B1=0  
810 I=I+1  
820 IF I>10 THEN A1=1 @ Y\$="" @ GOTO 840  
830 IF G\$(I,J)="0" THEN 810  
840 J=J+1  
850 IF I>7 THEN B1=1 @ Y\$=""  
860 IF A1=1 AND B1=1 THEN RETURN  
870 IF B1=1 THEN 890  
880 IF F1\$(J,J)="0" THEN 840  
890 IF A1=1 THEN 910  
900 RESTORE 960 @ FOR X=1 TO I @ READ Y\$ @ NEXT X

```
910 IF B1=1 THEN 930
920 RESTORE 1060 & FOR I=1 TO J & READ Y19& NEXT Y
930 PRINT USING 940 ; Y&,I1&
940 IMAGE 12X, 44&,28X,30A
950 IF A1=1 THEN 840 ELSE 810
960 DATA Recuperacion de Terreno por relleno
970 DATA Construccion de canales y vias navegables
980 DATA Construccion de marinas
990 DATA Construccion de carsenas
1000 DATA Mantenimiento de canales y vias navegables
1010 DATA Mantenimiento de represas
1020 DATA Dragado fluvial
1030 DATA Dragado para colocar tubo de conduccion
1040 DATA Dragado de fosa para contencion de azolves
1050 DATA Mejoramiento de puertos
1060 DATA Dragado de minerales
1070 DATA Dragado de azolves
1080 DATA Dragado de agregados
1090 DATA Dragado de concha
1100 DATA Dragado de roca
1110 DATA Dragado de desechos quimicos
1120 DATA Dragado de arcillas
1130 PRINT
1140 PRINT "2.- La situacion geografica de la obra proyectada es: ";S&
1150 PRINT
1160 RETURN
1170 PRINT "4.- El material a dragarse en este proyecto constituye una mezcla ";
1180 PRINT "de los siguientes materiales"
1190 PRINT
1200 RESTORE 1280
1210 FOR I=1 TO 17
1220 READ Y&
1230 IF M(I)=0 THEN 1250
1240 FOR J=1 TO 75-LEN(Y&) & Y&=Y&100&." & NEXT J
1250 PRINT USING 1260 ; Y&,M(I),%"
1260 IMAGE 20X, 75&,50Z,80.A
1270 NEXT I
1280 PRINT USING 1260 : "TOTAL",100,%"
1290 DATA Barro
1300 DATA Lino fino 0.006 a 0.002 mm.
1310 DATA Lino mediano 0.02 a 0.05 mm.
1320 DATA Lino grueso 0.05 a 0.02 mm.
1330 DATA Arena fina 0.2 a 0.05 mm.
1340 DATA Arena mediana 0.6 a 0.2 mm.
1350 DATA Arena gruesa 2 a 0.6 mm.
1360 DATA Grava fina 6 a 2 mm.
1370 DATA Grava mediana 20 a 2 mm.
1380 DATA Grava gruesa 60 a 20 mm.
1390 DATA Arcilla
```

```

1400 DATA Mineral pesado
1410 DATA Esleos y conglomerados 200 a 50 mm.
1420 DATA Esleos y conglomerados mayores a 200 mm.
1430 DATA Turba y suelos organicos
1440 DATA Conchuela
1450 DATA Roca
1460 RETURN
1470 FRINT
1480 FRINT "B) La arcilla en este proyecto tiene una o mas de las siguientes car
acteristicas:"
1490 FRINT CHR$(27)&00"&k3S";
1500 FRINT "CONSISTENCIA";TAB(30);"COMPORTAMIENTO";TAB(52); "ESFUERZO" ! 66
1510 FRINT
1520 FRINT CHR$(27)&00"&k2S";
1530 FOR I=1 TO LEN(R$)
1540 READ Y$,Y1$,Y2$
1550 IF R$(I,I)="" THEN 1580
1560 PRINT USING 1570 ; Y$,Y1$,Y2$
1570 IMAGE 2BA,7ZA,2BA
1580 NEXT I
1590 DATA Muy suave, puede ser facilmente comprimida entre los dedos,"< 0.17 kg/
cm2"
1600 DATA Suave, facilmente moldeada con los dedos,"0.17 a 0.45 kg/cm2"
1610 DATA Firme,Necesita una fuerte presion para ser moldeada con los dedos
1620 DATA "0.45 A 0.90 Kg/cm2"
1630 DATA Rigida,"No puede ser moldeada con los dedos, no se marca con el pulgar
"
1640 DATA "0.9 a 1.34 Kg/cm2"
1650 DATA Dura,"Tenaz, dificil de ser marcada con la una del pulgar","> 1.34 kg/
cm2"
1660 DATA Pegajosa,Se queda entre los dedos al desprenderlos de la muestra," "
1670 DATA Plastica," "," "
1680 DATA Mezcla con Arena," "," "
1690 DATA Mezcla con limo," "," "
1700 DATA Mezcla con grava," "," "
1710 RETURN
1720 FRINT
1730 PRINT "c) La vegetacion en el resto del proyecto es de la siguiente clasifi
cacion:"
1740 FRINT
1750 RESTORE
1760 FOR I=1 TO LEN(V$)
1770 READ Y$
1780 IF V$(I,I)="" THEN 1810
1790 PRINT USING 1800 ; Y$
1800 IMAGE 57X,1BA
1810 NEXT I
1820 DATA Raices de Arbol,Mangles,Hierba de Pantano,Plantas Acuaticas,Papiro,Esp
adona

```

27

```

1830 RETURN
1840 PRINT
1850 PRINT "d) Los materiales a dragarse en este proyecto son:"
1860 PRINT
1870 RESTORE 1740
1880 FOR I=1 TO LEN(G1$)
1890 READ Y$
1900 IF D1$(I,1)="0" THEN 1930
1910 PRINT USING 1920 ; Y$
1920 IMAGE 54X,24A
1930 NEXT I
1940 DATA Sueltos y de libre flujo
1950 DATA Buros y compactados
1960 RETURN
1970 PRINT
1980 PRINT "e) Una muestra mojada, sellada del material a dragarse en este proye
cto:"
1990 PRINT
2000 RESTORE 2070
2010 FOR I=1 TO LEN(M1$)
2020 READ Y$
2030 IF M1$(I,1)="0" THEN 2060
2040 PRINT USING 2050 ; Y$
2050 IMAGE 54X,24A
2060 NEXT I
2070 DATA Ha sido despachada,Fuece ser despachada,No puede ser despachada
2080 RETURN
2090 PRINT
2100 PRINT "5.- En este proyecto una o mas, de las siguientes condiciones preval
ecera durante ";
2110 PRINT "la operacion normal de la draja."
2120 PRINT
2130 PRINT USING 2140 ; "CONTINUAMENTE", "OCASIONALMENTE", "CASI NUNCA"
2140 IMAGE 57X,17A,9X,14A,11X,10A
2150 PRINT
2160 RESTORE 2260
2170 FOR I=1 TO LEN(E$) STEP 3
2180 READ Y$
2190 IF E$(I,1)="1" THEN Y1$="*" ELSE Y1$=" "
2200 IF E$(I+1,1+1)="1" THEN Y2$="*" ELSE Y2$=" "
2210 IF E$(I+2,1+2)="1" THEN Y3$="*" ELSE Y3$=" "
2220 IF Y1$=" " AND Y2$=" " AND Y3$=" " THEN 2250
2230 PRINT USING 2240 ; Y$,Y1$,Y2$,Y3$
2240 IMAGE 40A,22X,A,22X,A,22X,A
2250 NEXT I
2260 DATA Mar calmado,Mar tuerta,Marejadass de altura de menos de 60 cm
2270 DATA Marejadass mayores de 60 cm de altura,Olas de menos de 1 m de altura
2280 DATA Olas de 1 m a 1.5 m de altura
2290 DATA Con vientos de 2 a 5 nudos

```

28

2300 DATA Con vientos mayores de 5 nudos  
2310 DATA Vientos hasta 45 km por hora  
2320 DATA Ventarrones mayores de 45 km por hora  
2330 RETURN  
2340 RESTORE 2430  
2350 PRINT  
2360 FOR I=1 TO 4  
2370 READ Y\$  
2380 IF X(I)=0 THEN 2420  
2390 IF I=1 OR I=2 OR I=3 THEN L7\$="M" ELSE L7\$="T"  
2400 PRINT USING 2410 ; Y\$,M(I),L7\$  
2410 IMAGE 36X,51A,DCDDZ,DD,A  
2420 NEXT I  
2430 READ Y\$  
2440 IF X(5)=0 AND X(6)=0 AND X(7)=0 THEN 2470  
2450 PRINT USING 2460 ; Y\$,X(5),"X",X(6),"X",X(7),"M"  
2460 IMAGE 36X,52A,2X,K,X,K,X,K,X,K,X,K,X,K  
2470 RETURN  
2480 DATA "6.- Calado maximo permitido:","Maximo espacio libre sobre el nivel de  
l agua:"  
2490 DATA "Maximo paso libre de anchura:"  
2500 DATA "Lmites maximos de peso para transporte terrestre:"  
2510 DATA "Lmites maximo de tamano para transporte terrestre:"  
2520 PRINT  
2530 PRINT "7.- Los datos adicionales al proyecto:"  
2540 PRINT  
2550 I,J,A1,B1=0  
2560 I=I+1  
2570 IF I>3 THEN A1=1 @ Y\$=" " @ GOTO 2590  
2580 IF 102\*(I,I)=0" THEN 2560  
2590 J=J+1  
2600 IF J>6 THEN B1=1 @ Y1\$=" "  
2610 IF A1=1 AND B1=1 THEN 2750  
2620 IF B1=1 THEN 2660  
2630 IF 03\*(J,J)=0" THEN 2590  
2640 IF A1=1 THEN 2660  
2650 RESTORE 2710 @ FOR X=1 TO I @ READ Y\$@ NEXT X  
2660 IF B1=1 THEN 2680  
2670 RESTORE 2720 @ FOR Y=1 TO J @ READ Y1\$@ NEXT Y  
2680 PRINT USING 2690 ; Y\$,Y1\$  
2690 IMAGE 26X,24A,28X,28A  
2700 IF A1=1 THEN 2590 ELSE 2560  
2710 DATA Van anexos,Disponibles a solicitud,Se estan obteniendo  
2720 DATA Descripcion detallada,Mapas topograficas,Fotografias,Datos de sondeo  
2730 DATA Analisis de tamicos o cedazo  
2740 DATA Otros  
2750 RETURN  
2760 Y\$="8.- Este proyecto requiere el dragado de un total de "  
2770 Y1\$=" metros cubicos a efectuarse en un periodo de "

29

2780 Y2#=" meses. La draga"  
2790 PRINT USING 2800 ; Y#,Y(1),Y1#,Y(2),Y2#  
2800 IMAGE 53A,00C00C00Z.D0,46A,000;16A  
2810 Y#="estara en operacion "  
2820 Y1#=" turnos comprendidos de "  
2830 Y2#="meses al ano."  
2840 PRINT USING 2850 ; Y#,Y(3),Y1#,Y(4),"dias por mes y ",Y(5),Y2#  
2850 IMAGE 26A,000;14#,00,16A,00,14A  
2860 Y#="1.-Las caracteristicas de la draga son: "  
2870 Y1#=" H<sup>2</sup> en la bomba, con "  
2880 Y2#="E en la descarga. La capacidad dinamica de la bomba de"  
2890 PRINT USING 2900 ; Y#,Y(6),Y1#,Y(7),Y2#  
2900 IMAGE 41A,00C000Z.E0,21A,000;54A  
2910 Y#="dragado es "  
2920 Y1#="pies. La longitud de la escala es "  
2930 Y2#=" . La potencia del cortador es"  
2940 Y3#=" HP. La potencia de los motores"  
2950 PRINT USING 2960 ; Y#,Y(8),Y1#,Y(9),Y2#,Y(10),Y3#  
2960 IMAGE 11A,00C00Z.D0,25A,00,00,31A,00C000.D0,31A  
2970 PRINT  
2980 Y#="auxiliares es de "  
2990 Y1#=" HP."  
3000 PRINT USING 3010 ; Y#,Y(11),Y1#  
3010 IMAGE 17A,000000Z.D0,4A  
3020 RETURN  
3030 C1=INT((C-LEN(Y#))/2) @ RETURN  
3040 A1=(I-1)\*24+1+(I/2)\*8 @ B1=(I-1)\*24+24+(I/2)\*6\*(I-1)  
3050 IF LEN(C#) < B1 AND LEN(C#) > A1 THEN B1=LEN(C#)  
3060 RETURN  
3070 A1=(I-1)\*21+1+(I/2)\*11\*(I-2) @ B1=(I-1)\*21+21+(I/2)\*11\*(I-1)  
3080 IF LEN(F#) < B1 AND LEN(F#) > A1 THEN B1=LEN(F#)  
3090 RETURN  
3100 L(1)=4! ENCAJEZADO.  
3110 L(2)=1! CLIENTE - PROYECTO  
3120 L(3)=4! DESCRIPCION  
3130 L(4)=2! AÑO - FECHA  
3140 L(5)=4! GENERAL - ESPECIAL  
3150 W5#=0# @ GOSUB 3550 @ X=L7  
3160 W5#=P1# @ GOSUB 3550 @ X=L9  
3170 L(5)=L(5)+MAX(X,X1) ! TOTAL  
3180 L(6)=3! SITUACION  
3190 L(7)=2! MATERIAL  
3200 I=0  
3210 FOR US=1 TO 17  
3220 IF M(US) < 0 THEN X=X+1  
3230 NEXT US  
3240 L(7)=L(7)+X+1 ! TOTAL  
3250 L(5)=3! ARSILLA  
3260 W5#=F# @ GOSUB 3550 @ X=L9

30

3270 L(6)=L(8)+X+1: TOTAL  
3280 L(9)=3: VEGETACION  
3290 W5=V5 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3300 L(9)=L(9)+X  
3310 L(10)=3: MATERIAL  
3320 W5=D15 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3330 L(10)=L(10)+X  
3340 L(11)=3: MUESTRA  
3350 W5=M15 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3360 L(11)=L(11)+X  
3370 L(12)=5: CONDICIONES  
3380 X1=0  
3390 FOR U5=1 TO LEN(E5) STEP 3  
3400 W5=E5(U5,U5+2)  
3410 W5=W5 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3420 IF X<>0 THEN X1=X1+1  
3430 NEXT U5  
3440 L(12)=L(12)+X1  
3450 L(13)=6: SEXTO CONCEPTO  
3460 L(14)=4: DATOS ADICION.  
3470 W5=D25 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3480 W5=D35 @ GOSUB 3590 @ X=L9  
3490 L(14)=L(14)+MAX(X,X1)  
3500 L(15)=7: OCTA-NOVENO  
3510 S=0  
3520 S,T=0  
3530 FOR U5=1 TO 15  
3540 S=S+L(U5)  
3550 IF S>50 THEN T=T+1 @ B(T)=U5-1 @ S=0  
3560 NEXT U5  
3570 B(T+1)=U5-1  
3580 RETURN  
3590 L9=0  
3600 FOR O=1 TO LEN(W5)  
3610 IF W5(O,O)="1" THEN L9=L9+1  
3620 NEXT O  
3630 RETURN

31

32

```

2 REM "DRAGA"
4 REM DRAGA.BAS
5 REM ESTA RUTINA GRAFICA UNA DRAGA
10 CLEAR
20 PLOTTER IS 705
30 GCLEAR
40 DIM Y$(40),A$(5),R$(40)
50 PEN 1
60 SCALE 0,240,0,170
70 GOSUB 770 : PEDIR DATOS
80 ! GRAFICAR
90 FOR X=70 TO 170 STEP 5
100 Y=25+(X-100)*(11-(X-70)/5*2)
110 MOVE X,Y @ DRAW X+10,38
120 NEXT X
130 FOR X=175 TO 240 STEP 5
140 MOVE X,25 @ DRAW X+15.5,45
150 NEXT X
160 FOR X=8 TO 26 STEP 2
170 MOVE X,85 @ DRAW X+1,85
180 NEXT X
190 FOR X=6 TO 27 STEP 2
200 MOVE X,83 @ DRAW X+1,83
210 NEXT X
220 MOVE 0,80
230 READ X,Y
240 IF X=.123 THEN GOTO
250 IF X=-89 THEN PEN 2 @ BEEP
260 IF X<0 THEN MOVE -X,Y ELSE DRAW X,Y
270 GOTO 230
280 DATA 5,60,17,100,20,100,30,80,60,43,70,36,90,27,100,25,240,25
290 DATA -67.5,36,180,38,190,45,240,45
300 DATA -240,0,240,25,-225,25,235,0,-230,0,230,25,-225,25,225,0,-220,0,220,25,-
215,25,215,0
310 DATA -210,25,210,0,-205,0,205,25,-200,25,200,0,-195,0,195,25,-190,25,190,0
320 DATA -185,25,185,0,-180,0,180,25,-175,25,175,0,-170,0,170,25,-165,25,165,0
330 DATA -160,25,160,0,-155,0,155,25,-150,25,150,0,-145,0,145,25,-140,25,140,0
340 DATA -135,25,135,0,-130,0,130,25,-125,25,125,0,-120,0,120,25,-115,25,115,0
350 DATA -100,25,110,0,-105,0,105,25,-100,25,100,0,-95,0,95,25,-90,27,90,0,-85,0
,85,27.5
360 DATA -80,31,80,0,-75,0,75,34,-70,36,70,0,-65,0,65,39,-60,41,60,0,-55,0,55,49
,5,50,55,50,0
370 DATA -45,0,45,61,-40,67,40,0,-35,0,35,74,-30,60,30,0,-25,0,25,90,-20,100,20,
0,-15,0,15,98.5
380 DATA -10,68,10,0,-5,0,5,60,-.0000001,0,0,60
390 DATA -67,70,87,38,89.5,37,90,38,89,35,90,38,50,95,68,75,88,93,90,93,67,93,69
,60
400 DATA 90,88,89,85,94,75,150,75,150,70,89,70,89,71,89,71,89,74,50,74
410 DATA -97,75,112,75,112,60,115,60,115,75,120,75,120,75,123,79,123,75,130,75,1

```

33

39

```

30,81,98,81
420 DATA 98,81,98,75,98,81,97,81,97,75
430 DATA -100,78,103,78,104,80,101,80,100,78
440 DATA -106,78,109,78,110,80,107,80,106,78
450 DATA -108,81,110,96,111,97,114,97,114,95,112,96,111,95,107,81
460 DATA -114,96,114,94,115,93,115,92,114,91,113,92,115,92,113,92,113,93,115,93,
113,93,114,94
470 DATA -7,83,4,83,4,85,8,85
480 DATA -27,5,85,30,85,39,75,87,75,89,76,89,74,87,73,87,75,67,73,60,73
490 DATA 60,75,60,73,70,73,70,75,70,75,60,73,60,75,60,73,50,73,50,75,50,73,40,73
500 DATA 40,75,40,73,39,73,35,77,35,74,35,77,31,81,5,31,75,31,81,5,30,83,28,5,83
510 DATA -49,73,49,70,51,70,51,73,59,73,59,70,51,70,51,73,67,73,69,70
520 DATA 71,70,71,73,79,73,79,70,81,70,81,73
530 DATA -137,70,170,40,171,5,41,139,70,141,70,172,42,173,43,169,39,172,38,174,4
0,173,43
540 DATA -132,75,147,89,170,100,150,75,149,75,167,98,148,89,146,75,147,75
550 DATA 147,88,133,75,135,75,135,77,132,75,132,77,134,77
560 DATA -168,98,168,56,169,56,169,45,169,56,170,56,170,100
570 DATA -130,81,134,88,136,88,136,89,119,89,119,86,136,88,133,86,129,81,122,81,
122,88,123,88
580 DATA 123,81,125,81,125,84,123,84,130,84,132,88,130,28,135,88,130,88,130,84,1
70,88,128,88
590 DATA 126,88,126,84,126,88,121,88,119,84,115,81,119,31,121,84,122,83
600 DATA -122,89,123,120,123,89,123,118,119,118,122,118,123,117
610 DATA -97,81,90,94,90,95,98,81
620 DATA -91,75,91,81,90,88,90,89,91,80,97,80
630 DATA -97,79,92,75,92,79,97,75,97,79,92,75
640 DATA .123,0,170,238,150,166,38,47,51,57,61,67,71,77,81,87
650 ON ERROR GOTO 760
660 FEN 0
670 CLEAR @ DISP "Pluma Azul a la izquierda" @ WAIT 50000!
680 FEN 1
690 READ A,B
700 MOVE A,71
710 FOR X=A TO B STEP 2
720 DRAW X+1,72
730 DRAW X+2,71
740 NEXT X
750 GOTO 690
760 GOTO 1100
770 ON ERROR GOTO 1060
780 BOTO 670
790 CLEAR
800 DISP "+++++++"
810 DISP "++"
820 DISP "++"
830 DISP "++"
840 DISP "+++++++"
850 DISP

```

DIAGRAMA

350 RETURN

670 RESTORE 360

680 DATA Longitud de tubería flotante

690 DATA Longitud de tubería terrestre

700 DATA Profundidad Máxima de Dragado

710 DATA Espesor del Corte

720 DATA Carga Estática de descarga

730 GOSUB 770

740 DISP "Nombre de la Grúa ";

750 INPUT N4

760 FOR J=1 TO 5

770 READ Y4

780 GOSUB 790

790 DISP Y4;

1000 INPUT A(X)

1010 IF A(X)=0 THEN 590

1020 NEXT X

1030 GOTO 590

1040 RESTORE

1050 RETURN

1060 BEEP

1070 DISP "Error en los Datos"

1080 WAIT 5000

1090 GOTO 550

1100 DATA 5, 110, 40, 110, 40, 100, 95, 100, 177, 70, 177, 40, 120, 39, 120, 48, 45, 85, 45, 76

1110 DATA TF, 55, 100, TT, 15, 112, FG, 160, 53, EC, 125, 41, CE, 50, 78

1120 RESTORE 1100

1130 FOR X=1 TO 5

1140 READ X1, Y1

1150 READ X2, Y2

1160 MOVE X1, Y1

1170 DRAW X2, Y2

1180 IF X1=Y2 THEN I=2 @ L=0 ELSE K=0 @ L=2

1190 MOVE X1+I, Y1-L @ DRAW X1+I, Y1+L @ MOVE X2-I, Y2-L @ DRAW X2+I, Y2+L

1200 NEXT X

1210 PEN 2

1220 CSIZE 3

1230 FOR X=1 TO 5

1240 READ Y4, X1, Y1

1250 MOVE X1, Y1

1260 LABEL Y4:100="100 VAL4(A(X))

1270 NEXT X

1280 PEN 1

1290 CSIZE 4

1300 MOVE 60, 150

1310 LABEL "BENJAMIN NOBA GONZALEZ, I.C."

1320 CLEAR

1330 DISP "Pluma a la derecha"

1340 WAIT 50000

84

1350 FEN 2  
1360 CSIZE 2  
1370 MOVE 130,72  
1380 LABEL N#  
1390 FEN 0  
1400 BEEP 10,100  
1410 CHAIN "MENU"

95

```
2 REM "DRARENT"
4 REM DRARENT.BAS
10 REM "PROGRAMA DE CALCULO DE LA RENTA MENSUAL DE LA DRAGA"
20 ' "ENTRADA DE DATOS GENERALES"
30 DIM C6#(40),C7#(25),D1#(50),C5#(50),C9#(20),D2#(35),M9#(16)
40 CLEAR
50 H(1)=0:A1=0:A3=0:A4=0:A2=0:A5=0:A6=0:A7=0
60 A8=0:A9=0:B1=0:B2=0:B3=0:B4=0:B5=0:B6=0:E7=0
70 E8=0:E9=0:C1=0:C2=0:G1=0:C3=0:C8=0:C4=0:C5=0
80 C6=0:C7=0:I2=0:Y4=0:Y5=0
90 CLEAR
100 CLEAR
110 PRINT " BENJAMIN MORA GONZALEZ"
120 PRINT " DRAGADOS Y FUERTOS"
130 PRINT
140 PRINT " PROGRAMA DE CALCULO "
150 PRINT " MENSUAL DE LA DRAGA "
160 ON KEY (1) GOSUB 220
170 ON KEY# 2,"IMPR" GOSUB 5270
180 ON KEY# 3,"MODIF" GOSUB 5440
190 ON KEY# 4,"CalPan" GOTO 9220
200 KEY LABEL
210 GOTO 210
220 CLEAR
230 DISP "CUAL ES LA FECHA (DIA-MES-AO)"
240 INPUT M9#
250 CLEAR
260 DISP "DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA";
270 INPUT C6#
280 CLEAR
290 DISP "MARCA";
300 INPUT C7#
310 CLEAR
320 DISP "MODELO";
330 INPUT C8#
340 CLEAR
350 DISP "CAPACIDAD";
360 INPUT C9#
370 CLEAR
380 DISP "OBRA";
390 INPUT D1#
400 CLEAR
410 DISP "LUGAR";
420 INPUT D2#
430 CLEAR
440 ! ENTRADA DE DATOS
450 ! CARGOS POR POSESION
460 DISP "VALOR DE ADQUISICION EN DOLAR (VA)";
```

36

```
2 REM "DRAENT"  
4 REM DRAENT.BAS  
10 REM "PROGRAMA DE CALCULO DE LA RENTA MENSUAL DE LA DRAGA"  
20 ' "ENTRADA DE DATOS GENERALES"  
30 DIM C6#(40),C7#(25),D1#(50),C8#(50),C9#(20),D2#(35),M9#(16)  
40 CLEAR  
50 H(1)=0:A1=0:A3=0:A4=0:A2=0:A5=0:A6=0:A7=0  
60 A8=0:A9=0:B1=0:B2=0:B3=0:B4=0:B5=0:B6=0:B7=0  
70 B8=0:B9=0:C1=0:C2=0:G1=0:C3=0:CE=0:C4=0:C5=0  
80 C6=0:C7=0:I2=0:Y4=0:Y5=0  
90 CLEAR  
100 CLEAR  
110 PRINT " BENJAMIN MORA GONZALEZ"  
120 PRINT " DRAGADOS Y PUERTOS"  
130 PRINT  
140 PRINT " PROGRAMA DE CALCULO "  
150 PRINT " MENSUAL DE LA DRAGA "  
160 ON KEY (1) GOSUB 220  
170 ON KEY# 2,"IMPR" GOSUB 5270  
180 ON KEY# 3,"MODIF" GOSUB 5440  
190 ON KEY# 4,"CaIPan" GOTO 9220  
200 KEY LABEL  
210 GOTO 210  
220 CLEAR  
230 DISP "CUAL ES LA FECHA (DIA-MES-AO)"  
240 INPUT M9#  
250 CLEAR  
260 DISP "DESCRIPCION DE LA MAGUINARIA";  
270 INPUT C6#  
280 CLEAR  
290 DISP "MARCA";  
300 INPUT C7#  
310 CLEAR  
320 DISP "MODELO";  
330 INPUT C8#  
340 CLEAR  
350 DISP "CAPACIDAD";  
360 INPUT C9#  
370 CLEAR  
380 DISP "OBRA";  
390 INPUT D1#  
400 CLEAR  
410 DISP "LUGAR";  
420 INPUT D2#  
430 CLEAR  
440 ! ENTRADA DE DATOS  
450 ! CARGOS POR POSESION  
460 DISP "VALOR DE ADQUISICION EN DOLAR (VA1)";
```

36

470 INPUT A1  
480 CLEAR  
490 DISP "VALOR DE RESCATE EN DOLAR (VR)";  
500 INPUT A3  
510 CLEAR  
520 DISP "VIDA UTIL EN MESES";  
530 INPUT A4  
540 CLEAR  
550 ! CARGOS POR MANTENIMIENTO  
560 DISP "FARIDAD DEL DOLAR CONTROLADO (Pc)";  
570 INPUT A2  
580 CLEAR  
590 DISP "FARIDAD AL DOLAR LIBRE (FL)";  
600 INPUT A5  
610 CLEAR  
620 ! CARGOS POR COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES  
630 DISP "POTENCIA TOTAL INSTALADA EN HP (PT)";  
640 INPUT A6  
650 CLEAR  
660 DISPC "FRECIO DIESEL EN LITRO (Lc)";  
670 INPUT A7  
680 CLEAR  
690 DISP "NUMERO DE HORAS EFECTIVAS AL MES (ME)";  
700 INPUT A8  
710 CLEAR  
720 DISP "FRECIO ACEITE DIESEL FOR LITRO (UL)";  
730 INPUT A9  
740 CLEAR  
750 DISP "FRECIO ACEITE DE TRANSMICION FOR LITRO (UL)";  
760 INPUT B1  
770 CLEAR  
780 DISP "POTENCIA DEL MOSTOR AUXILIAR EN HP (FA)";  
790 INPUT B2  
800 CLEAR  
810 DISP "FRECIO ACEITE HIDRAULICO FOR LITRO (LH)";  
820 INPUT B3  
830 CLEAR  
840 ! ACCESORIOS  
850 DISP "SE NECESITAN ACCESORIOS";  
860 INPUT A1\$  
870 CLEAR  
880 IF A1\$="N" THEN 1220  
890 DISP "PESO FOR METRO DE TUED EN IG (MEI)";  
900 INPUT B4  
910 CLEAR  
920 DISP "FRECIO DEL METRO LINEAL DE TUBERIA EN PESOS (U'T)";  
930 INPUT B5  
940 CLEAR  
950 DISP "DIAMETRO DE DESCARGA EN FULGADAS (DD)";  
960 INPUT B6

```
970 CLEAR
980 DISP "FACTOR DE DESGASTE (FT) TABLA";
990 INPUT B7
1000 CLEAR
1010 DISP "VOLUMEN DE M3 POR MES";
1020 INPUT B8
1030 CLEAR
1040 DISP "LONGITUD DE LA LINEA DE DESCARGA (LT)";
1050 INPUT B9
1060 CLEAR
1070 DISP "LONGITUD DE LA LINEA FLOTANTE (LF)";
1080 INPUT C1
1090 CLEAR
1100 DISP "PRECIO DE UN FLOTADOR EN PESOS (UF)";
1110 INPUT C2
1120 CLEAR
1130 DISP "NUMERO DE FLOTADORES";
1140 INPUT G1
1150 CLEAR
1160 DISP "PRECIO DE UNA CONEXION ESFERICA EN DOLAR (UCD)";
1170 INPUT C3
1180 CLEAR
1190 DISP "PRECIO CUELLO DE GANSO EN DOLAR (UCG)";
1200 INPUT C8
1210 CLEAR
1220 ! MATERIALES DE CONSUMO
1230 DISP "SE NECESITAN MATERIALES DE CONSUMO";
1240 INPUT A2$
1250 CLEAR
1260 IF A2$="S" THEN 1300
1270 A3$,A4$,A5$,A6$="N"
1280 CLEAR
1290 GOTO 1610
1300 DISP "SE NECESITAN CUCHILLAS";
1310 INPUT A3$
1320 CLEAR
1330 IF A3$="N" THEN 1360
1340 DISP "PRECIO DE LAS CUCHILLAS";
1350 INPUT C4
1360 CLEAR
1370 C4=C4*5
1380 DISP "SE NECESITA CABLE";
1390 INPUT A4$
1400 CLEAR
1410 IF A4$="N" THEN 1460
1420 DISP "PRECIO DEL CABLE";
1430 INPUT C5
1440 CLEAR
1450 C5=C5*500
```

```

1460 DISP "SE NECESITAN PASTECAS";
1470 INPUT A5;
1480 CLEAR
1490 IF A5#="N" THEN 1530
1500 DISP "PRECIO DE LAS PASTECAS";
1510 INPUT C6
1520 CLEAR
1530 DISP "SE NECESITAN BRIDAS";
1540 INPUT A6;
1550 CLEAR
1560 IF A6#="N" THEN 1610
1570 DISP "PRECIO DE LAS BRIDAS";
1580 INPUT C7
1590 CLEAR
1600 C7=C7*4
1610 DISP "SE NECESITA EL CARGO POR OPERACION"
1620 INPUT I1;
1630 CLEAR
1640 IF I1#="N" THEN GOTO 1670
1650 DISP "CUAL ES EL CARGO POR OPERACION"
1660 INPUT I2
1670 CLEAR
1680 GOTO 1670
1690 ! CALCULO DE CARGOS POR FOGESION
1700 DISP "CALCULO DE LA INFORMACION"
1710 D1=(A1*A2-A3*A2)/A4
1720 D2=.910001E-03*A1*A2
1730 D3=.0025*A1*A2
1740 D4=.00104*A1*A2
1750 F1=D1+D2+D3+D4
1760 ! CARGOS POR MANTENIMIENTO
1770 D5=.01622*A1*A2*(A5/A2)
1780 ! COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
1790 D6=.2*A2*A7*A8
1800 D7=.0025*A6*A9*AB
1810 D8=.0025*A6*B1*AB
1820 D9=.044*A8*BC*AB
1830 FC=D6+D7+D8+B9
1840 IF A1#="N" THEN 1920
1850 ACCESORIOS
1860 C9=E5/B4
1870 E1=E4/B6*B7*B8*B9*C9
1880 E2=1.66E-06*C1*B6*(C2*A2)
1890 E3=E2-05*C1*B6*C2
1900 E4=.19*E6*A2
1910 F2=E1+E2+E3+E4
1920 ! MATERIALES DE CONSUMO
1930 LET F=4
1940 IF A2#="N" THEN 2030

```

39

```
1920 IF A3#="N" THEN 1970
1960 F4=F4+C4
1970 IF A4#="N" THEN 1990
1980 F4=F4+C5
1990 IF A5#="N" THEN 2010
2000 F4=F4+C6
2010 IF A6#="N" THEN 2030
2020 F4=F4+C7
2030 ! TOTAL COSTO DIRECTO
2040 LET F5=0
2050 F5=F5+F1+D5+F2
2060 PRINT USING 2930 ; "TUBERIA","T=24/DD:ftxVxLTxUT","*",E1
2070 F5=F5+F3
2080 IF A2#="N" THEN 2100
2090 F5=F5+F4
2100 IF I1#="N" THEN 2120
2110 F5=F5+I2
2120 DISP
2130 ! IMPRESION 82905B
2140 CLEAR
2150 DISP "Estoy trabajando"
2160 GOSUB 4990
2170 PRINTER IS 701,66
2180 PRINT CHR$(27)100"8K3S"
2190 PRINT USING 2200 ; "BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C."
2200 IMAGE 20X,27A
2210 PRINTER IS 701,132
2220 PRINT CHR$(27)100"8K2S"
2230 PRINT USING 2240 ; "DEPARTAMENTO DE CONTROL DE MAQUINARIA"
2240 IMAGE 47X,37A
2250 PRINT USING 2260 ; "CALCULO DE RENTA MENSUAL DE DRASA HIDRAULICA DE SUCCIO
Y CDM CORTADOR"
2260 IMAGE 32X,70A
2270 PRINT
2280 PRINT USING 2290 ; "NOMBRE:",C6#,"MARCA:",C7#,"GERA:",D1#
2290 IMAGE 10X,8A,44A,2X,8A,20A,2X,7A,30A
2300 PRINT USING 2310 ; "MODELO :",C8#,"CAPACIDAD:",C9#,"LUGAR:",D2#
2310 IMAGE 10X,9A,33A,8X,12A,20A,2X,8A,30A
2320 PRINT
2330 GOTO 2620
2340 PRINT USING 2350 ; "DATOS GENERALES"
2350 IMAGE 58X,15A
2360 ! VARIABLES
2370 DIM P1$(50),P2$(50),P3$(50),F4$(50),F5$(50),P6$(50),P7$(50),F8$(50),F9$(50)
2380 DIM Q1$(50),Q2$(50),Q3$(50)
2390 P1#="IVA" VALOR DE ADQUISICION DOLARES"
2400 P2#="(VR) VALOR DE RESCATE EN DOLARES"
2410 P3#="(VU) VIDA UTIL EN MESES"
2420 P4#="(Pc) PARIDAD DOLAR CONTROLADO"
2430 P5#="(FL) PARIDAD DOLAR LIERE"
```

2440 F8=" (FT) POTENCIA TOTAL EN HP"  
2450 F7=" (UD) FRECIO DEL DIESEL"  
2460 F8=" (UAH) FRECIO DEL ACEITE HIDRAULICO"  
2470 F9=" (UAD) FRECIO ACEITE DIESEL"  
2480 Q1=" (UAT) FRECIO ACEITE TRANSMISION"  
2490 Q2=" (PA) POTENCIA MOTOR AUXILIAR EN HP"  
2500 Q3=" (NE) HORAS EFECTIVAS AL MES"  
2510 FRINT USING 2520 ; F1\$, "F", A1, F7\$, "F", A7  
2520 IMAGE 10X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD, 8X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD  
2530 FRINT USING 2530 ; F2\$, "F", A2, F8\$, "F", B3  
2540 FRINT USING 2550 ; F3\$, A4, F9\$, "F", A9  
2550 IMAGE 10X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD, 8X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD  
2560 FRINT USING 2520 ; F4\$, "F", A2, Q1\$, "F", B1  
2570 FRINT USING 2560 ; F5\$, "F", A5, Q2\$, B2  
2580 IMAGE 10X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD, 8X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD  
2590 FRINT USING 2600 ; F6\$, A5, Q3\$, A8  
2600 IMAGE 10X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD, 8X, 35A, A, DDDCCDDCCDD. DD  
2610 RETURN  
2620 FRINT USING 2630 ; "I.-CARGOS POR FOSESION"  
2630 IMAGE 10X, 25A  
2640 FRINT USING 2650 ; "CARGOS", "FORMULA", "COSTO"  
2650 IMAGE 17X, 5A, 37X, 7A, 26X, 6X, 7A  
2660 FRINT USING 2670 ; "DEFRECIACION", "D=VAxFc-VRxFc/VU", "F", D1  
2670 IMAGE 10X, 20A, 14X, 16X, 27A, 5X, 4X, A, 3X, DDDCCDDCCDD. DD  
2680 FRINT USING 2670 ; "INVERSION", "I=0.00271xVAxFc", "F", D2  
2690 FRINT USING 2670 ; "SEGURGS", "S=0.00250xVAxFc", "F", D3  
2700 FRINT USING 2670 ; "ALMACENAJE", "AL=0.00104xVAxFc", "F", D4  
2710 FRINT USING 2720 ; "\_\_\_\_\_"  
2720 IMAGE 93X, 20A  
2730 FRINT USING 2740 ; "CARGOS DE FOSESION", "F", F1  
2740 IMAGE 71X, 18A, 3X, A, 3X, DDDCCDDCCDD. DD  
2750 FRINT  
2760 FRINT USING 2770 ; "II.-CARGOS POR MANTENIMIENTO"  
2770 IMAGE 10X, 35A  
2780 FRINT USING 2790 ; "CARGOS", "FORMULA", "COSTO"  
2790 IMAGE 17X, 5A, 37X, 7A, 26X, 8X, 5A  
2800 FRINT USING 2670 ; "MANTENIMIENTO", "M=0.0126xVAxFc/(FL/Fc)", "F", D5  
2810 FRINT USING 2720 ; "\_\_\_\_\_"  
2820 FRINT USING 2630 ; "CARGOS POR MANTENIMIENTO", "F", D5  
2830 IMAGE 65X, 24A, 3X, A, 3X, DDDCCDDCCDD. DD  
2840 FRINT  
2850 FRINT USING 2860 ; "III.-CARGOS POR CONEUSTIBLE Y LUBRICANTES"  
2860 IMAGE 10X, 50A  
2870 FRINT USING 2880 ; "CARGOS", "FORMULA", "COSTO"  
2880 IMAGE 17X, 5A, 37X, 7A, 26X, 6X, 5A  
2890 FRINT USING 2920 ; "DIESEL", "CD=0.2xFTxUDxNE", "F", D6  
2900 FRINT USING 2930 ; "ACEITE HIDRAULICO", "AH=0.044xFAxUAHxNE", "F", D9  
2910 FRINT USING 2930 ; "ACEITE DIESEL", "AD=0.0075xFTxUADxNE", "F", D7  
2920 FRINT USING 2930 ; "ACEITE TRANSMISION", "AT=0.0035xFTxUATxNE", "F", D8

41

2720 IMAGE 10X,49A,X,31A,X,A,3X,DDDCDDCDDD.DD  
2740 PRINT USING 2950 ; " \_\_\_\_\_"  
2760 IMAGE 93X,20A  
2780 PRINT USING 2970 ; "CARGOS POR COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES", "\$", F2  
2790 IMAGE 52X,37A,3X,A,3X,DDDCDDCDDD.DD  
2800 HI=30  
2890 IF A1\$="N" THEN 3140  
3000 HI=HI-8  
3010 PRINT  
3020 PRINT USING 3030 ; "IV.-CARGOS POR ACCESORIOS"  
3030 IMAGE 10X,50A  
3040 PRINT USING 3050 ; "CARGOS", "FORMULA", "COSTO"  
3050 IMAGE 17X,6A,39X,7A,26X,8X,5A  
3060 PRINT USING 2930 ; "TUBERIA", "T=24/DDxftxVxLTxUT", "\$", E1  
3070 PRINT USING 2930 ; "CONEXIONES", "C=0.0166E-6xLFxVxUCxPc", "\$", E2  
3080 PRINT USING 2930 ; "FLOTADORES", "F=0.05E-6xLFxVxUF", "\$", E3  
3090 PRINT USING 2930 ; "CUELLO DE GANSO", "CG=0.19xUCgxPc", "\$", E4  
3100 PRINT USING 3110 ; " \_\_\_\_\_"  
3110 IMAGE 93X,20A  
3120 PRINT USING 3130 ; "CARGOS POR ACCESORIOS", "\$", F3  
3130 IMAGE 65X,21A,3X,A,3X,DDDCDDCDDD.DD  
3140 IF A2\$="N" THEN 3390  
3150 HI=HI-3  
3160 PRINT  
3170 PRINT USING 3180 ; "V.-CARGOS POR MATERIALES DE CONSUMO"  
3180 IMAGE 10X,50A  
3190 PRINT USING 3200 ; "CARGOS", "FORMULA", "COSTO"  
3200 IMAGE 17X,6A,39X,7A,26X,8X,5A  
3210 IF A3\$="N" THEN 3250  
3220 HI=HI-1  
3230 PRINT USING 3240 ; "CUCHILLAS", "CU=5xmesxUc", "\$", C4  
3240 IMAGE 10X,49A,X,31A,X,A,3X,DDDCDDCDDD.DD  
3250 IF A4\$="N" THEN 3280  
3260 HI=HI-1  
3270 PRINT USING 3240 ; "CABLE", "CA=500m/mesxUca", "\$", C5  
3280 IF A5\$="N" THEN 3310  
3290 HI=HI-1  
3300 PRINT USING 3240 ; "PASTECAS", "PA=1xmesxUpa", "\$", C6  
3310 IF A6\$="N" THEN 3340  
3320 HI=HI-3  
3330 PRINT USING 3240 ; "BRIDAS", "BR=4xmesxUbr", "\$", C7  
3340 PRINT USING 3350 ; " \_\_\_\_\_"  
3350 IMAGE 93X,20A  
3360 PRINT USING 3370 ; "CARGOS POR MATERIALES DE CONSUMO", "\$", F4  
3370 IMAGE 57X,32A,3X,A,3X,DDDCDDCDDD.DD  
3380 PRINT  
3390 IF I1\$="N" THEN 3480  
3400 PRINT USING 3180 ; "VI.-CARGOS POR OPERACION"  
3410 PRINT USING 3420 ; "CARGOS", "COSTO"

43



3900 IMAGE 10X,35A,X,DDDCDDDCDD,DD,8X,35A,X,DDDCDDDCDD,DD  
3910 PRINT USING 3870 ; R6\$,B9,A7\$,C1  
3920 PRINT USING 3930 ; R2\$,S,ES,R6\$,C2  
3930 IMAGE 10X,35A,A,DDDCDDDCDD,DD,8X,35A,A,DDDCDDDCDD,DD  
3940 PRINT USING 3950 ; S1\$,S,C3,R9\$,G1  
3950 IMAGE 10X,35A,A,DDDCDDDCDD,DD,8X,35A,X,DDDCDDDCDD,DD  
3960 PRINT USING 3970 ; S2\$,"\*",CB  
3970 IMAGE 10X,35A,A,DDDCDDDCDD,DD  
3980 IF A2\$="N" THEN 4010  
3990 PRINT USING 3930 ; S3\$,"\*",C4/5,S4\$,"\*",C5/500  
4000 PRINT USING 3930 ; S5\$,"\*",C6S6\$,"\*",C7/4  
4010 PRINT  
4020 PRINT USIN 4030 ; " R E S U M E N "  
4030 IMAGE 60X,20A  
4040 PRINT  
4050 DIM J1\$(30),J2\$(30),J3\$(30),J4\$(30),J5\$(30),J6\$(30),J7\$(30),J8\$(30),J9\$(30)  
4060 DIM K1\$(30),K2\$(30),K3\$(30),K4\$(30),K5\$(30),K6\$(30),K7\$(30),K8\$(30),K9\$(30)  
4070 DIM L1\$(30),L2\$(30),L3\$(30),L4\$(30),L5\$(30),L6\$(30)  
4080 ! VARIABLES DEL RESUMEN DE LA RENTA MENSUAL DE DRAGADO  
4090 J1\$=" I.- FOSESION"  
4100 J2\$=" II.- MANTENIMIENTO"  
4110 J3\$=" III.- COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE"  
4120 J4\$=" IV.- ACCESORIOS"  
4130 J5\$=" V.- MATERIALES DE CONSUMO"  
4140 J6\$=" VI.- OFERACION"  
4150 J7\$="DEFRECIACION \_\_\_\_\_"  
4160 J8\$="INVERSION \_\_\_\_\_"  
4170 J9\$="SEGUROS \_\_\_\_\_"  
4180 K1\$="ALMACENAJE \_\_\_\_\_"  
4190 K2\$="MANTENIMIENTO \_\_\_\_\_"  
4200 K3\$="DIESEL \_\_\_\_\_"  
4210 K4\$="ACEITE HIDRAULICO \_\_\_\_\_"  
4220 K5\$="ACEITE DIESEL \_\_\_\_\_"  
4230 K6\$="ACEITE TRANMISION \_\_\_\_\_"  
4240 K7\$="TUBERIA \_\_\_\_\_"  
4250 K8\$="CONEXIONES \_\_\_\_\_"  
4260 K9\$="FLOTADORES \_\_\_\_\_"  
4270 L1\$="CUELLO DE GANSO \_\_\_\_\_"  
4280 L2\$="CUCHILLAS \_\_\_\_\_"  
4290 L3\$="CÁBLE \_\_\_\_\_"  
4300 L4\$="PASTECAS \_\_\_\_\_"  
4310 L5\$="BRIDAS \_\_\_\_\_"  
4320 L6\$="OFERACION \_\_\_\_\_"  
4330 ! IMPRESION  
4340 IMAGE 10X,30A,4X,30A,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD  
4350 IMAGE 10X,30A,4X,30A,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD  
4360 IMAGE 44X,30A,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD  
4370 IMAGE 44X,30A,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD,4X,A,4X,DDDCDDDCDD,DD  
4380 PRINT USING 4340 ; J1\$,J7\$,"\*",D1

45

```
4390 PRINT USING 4360 ; J8#, "E", D2
4400 PRINT USING 4360 ; J9#, "E", D3
4410 PRINT USING 4370 ; K1#, "E", D4, "E", F1
4420 PRINT
4430 PRINT USING 4350 ; J2#, K2#, "E", D5, "E", D5
4440 PRINT
4450 PRINT USING 4340 ; J3#, K2#, "E", D6
4460 PRINT USING 4360 ; L4#, "E", D9
4470 PRINT USING 4360 ; K5#, "E", D7
4480 PRINT USING 4370 ; L6#, "E", D8, "E", F2
4490 PRINT
4500 IF A1#="N" THEN 4560
4510 PRINT USING 4340 ; J4#, K7#, "E", E1
4520 PRINT USING 4360 ; K6#, "E", E2
4530 PRINT USING 4360 ; K9#, "E", E3
4540 PRINT USING 4370 ; L1#, "E", E4, "E", F3
4550 PRINT
4560 IF A2#="N" THEN 4610
4570 PRINT USING 4340 ; J5#, L2#, "E", C4
4580 PRINT USING 4360 ; L3#, "E", C5
4590 PRINT USING 4360 ; L4#, "E", C6
4600 PRINT USING 4370 ; L5#, "E", C7, "E", F4
4610 PRINT
4620 IF I1#="N" THEN 4640
4630 PRINT USING 4350 ; J6#, L5#, "E", I2, "E", I2
4640 GOSUB 4750
4650 GOTO 100
4660 END
4670 ! CALCULO DE INDIRECTOS Y UTILIDAD
4680 DISP "SE NECESITAN CALCULAR LOS INDIRECTOS Y LA UTILIDAD"
4690 INPUT E1#
4700 CLEAR
4710 IF E1#="N" THEN 4780
4720 DISP "CUAL ES EL PORCENTAJE DE INDIRECTOS"
4730 INPUT Y4
4740 CLEAR
4750 DISP "CUAL ES EL PORCENTAJE DE LA UTILIDAD"
4760 INPUT Y5
4770 CLEAR
4780 GOTO 5050
4790 ! OPERACIONES
4800 F6=F5*(Y4/100)
4810 F7=F5+F6
4820 F8=F7*(Y5/100)
4830 F9=F7+F8
4840 ! IMPRESION DE INDIRECTOS
4850 PRINT USING 4820 ; " _____ "
4860 IMAGE 104X, 20A
4870 PRINT USING 4860 ; "COSTO DIRECTO", "E", F5
4880 IMAGE 74X, 23A, 4X, A, 4X, DDCCDDCCDD, DD
```

46

```
4590 IF E1#="N" THEN 4980
4900 PRINT USING 4910 ; "INDIRECTOS",Y4,"%",F6
4910 IMAGE 74X,10A,4X,DDD.DD,A,2X,4X,A,4X,DDDCDDDDDD.DD
4920 PRINT USING 4860 ; " "
4930 PRINT USING 4940 ; "%",F7
4940 IMAGE 74X,23A,4X,A,4X,DDDCDDDDDD.DD
4950 PRINT USING 4910 ; "UTILIDAD",Y5,"%",F5
4960 PRINT USING 4860 ; " "
4970 PRINT USING 4880 ; "RENTA MENSUAL",F9,F9
4980 RETURN
4990 ! FECHA
5000 PRINTER IS 701,132
5010 PRINT CHR$(27)&00"&2S"
5020 PRINT USING 5030 ; "FECHA :",M9#
5030 IMAGE 109X,7A,16A
5040 RETURN
5050 ! RUTINA PARA GRABAR
5060 CLEAR
5070 DISP "CUAL ES EL NOMBRE DEL ARCHIVO"
5080 DISP "QUE SE VA A GRABAR ?"
5090 INPUT X9#
5100 X9=LEN(X9#)
5110 IF X9>6 THEN 5050
5120 ON ERROR GOTO 9230
5130 IF X9>6 THEN 5050
5140 DISP "CREANDO ARCHIVO:.....";X9#
5150 CREATE X9#,5,256
5160 CLEAR
5170 DISP "EL ARCHIVO QUE SE CREO FUE:";X9#
5180 ASSIGN# 1 TO X9#
5190 PRINT# 1,1 ; M9#,C6#,C7#,C8#,C9#,D1#,D2#,A1,A3,A4
5200 PRINT# 1,2 ; A2,A5,A6,A7,A8,A9,B1,B2,B3,A1#
5210 PRINT# 1,3 ; B4,B5,B6,B7,B8,B9,C1,C2,B1,C2
5220 PRINT# 1,4 ; C8,A2#,A3#,C4,A4#,C5,A5#,C6,A6#,C7
5230 PRINT# 1,5 ; I1#,I2,E1#,Y4,Y5
5240 ASSIGN# 1 TO *
5250 CLEAR
5260 GOTO 100
5270 ! PARA LEER ARCHIVO
5280 CLEAR
5290 DISP "CUAL ES EL NOMBRE DEL ARCHIVO"
5300 INPUT X7#
5310 X7=LEN(X7#)
5320 IF X7>6 THEN 5270
5330 CLEAR
5340 DISP "EL ARCHIVO QUE SE LEERA ES:";X7#
5350 ASSIGN# 1 TO X7#
5360 READ# 1,1 ; M9#,C6#,C7#,C8#,C9#,D1#,D2#,A1,A3,A4
5370 READ# 1,2 ; A2,A5,A6,A7,A8,A9,B1,B2,B3,A1#
5380 READ# 1,3 ; B4,B5,B6,B7,B8,B9,C1,C2,B1,C3
```

5390 READ# 1,4 ; C8,A2#,A3#,C4,A1#,C5,A5#,C6,A6#,C7  
5400 READ# 1,5 ; I1#,I2,E1#,Y4,Y5  
5410 ASSIGN# 1 TO \*  
5420 CLEAR  
5430 GOTO 1690  
5440 ! RUTINA PARA LEER  
5450 CLEAR  
5460 DISP "CUAL ES EL NOMBRE DEL ARCHIVO"  
5470 INPUT XB#  
5480 ON ERROR GOTO 9590  
5490 XB=LEN(XB#)  
5500 IF XB>6 THEN 5440  
5510 DISP "EL ARCHIVO QUE SE MODIFICA ES:";XB#  
5520 WAIT 1000  
5530 CLEAR  
5540 DISP "LECTURA DE ARCHIVO ";XB#  
5550 ASSIGN# 1 TO XB#  
5560 READ# 1,1 ; M9#,C##,C7#,C8#,C9#,D1#,D2#,A1,A3,A4  
5570 READ# 1,2 ; A2,A5,A6,A7,A8,A9,B1,B2,B3,B4#  
5580 READ# 1,3 ; B4,B5,B6,B7,B8,B9,C1,C2,B1,C3  
5590 READ# 1,4 ; C8,A2#,A3#,C4,A4#,C5,A5#,C6,A6#,C7  
5600 READ# 1,5 ; I1#,I2,E1#,Y4,Y5  
5610 CLEAR  
5620 DIM Q\$(50)  
5630 DISP "ULTIMA FECHA GRABADA"  
5640 DISP  
5650 DISP " ";M9#  
5660 DISP  
5670 INPUT Q#  
5680 IF Q#<" " THEN M9#=Q#  
5690 CLEAR  
5700 DISP "DESCRIPCION MAQUINARIA"  
5710 DISP  
5720 DISP " ";C#  
5730 DISP  
5740 INPUT Q#  
5750 IF Q#<" " THEN C#=#  
5760 CLEAR  
5770 DISP "MARCA ";C7#  
5780 DISP  
5790 INPUT Q#  
5800 IF Q#<" " THEN C7#=Q#  
5810 CLEAR  
5820 DISP "MODELO ";C8#  
5830 DISP  
5840 INPUT Q#  
5850 IF Q#<" " THEN C8#=Q#  
5860 CLEAR  
5870 DISP "CAFACIDAD ";C9#

5880 DISP  
5890 INPUT Q\$  
5900 IF Q\$<>" THEN C9\$=Q\$  
5910 CLEAR  
5920 DISP "OBRA ";D1\$  
5930 DISP  
5940 INPUT Q\$  
5950 IF Q\$<>" THEN D1\$=Q\$  
5960 CLEAR  
5970 DISP "LUGAR ";D2\$  
5980 DISP  
5990 INPUT Q\$  
6000 IF Q\$<>" THEN D2\$=Q\$  
6010 CLEAR  
6020 DISP "VALOR DE ADQUISICION"  
6030 DISP "EN DOLARES"  
6040 DISP  
6050 IMAGE SX,A,DDCCDDDDDD.DD  
6060 DISP USING 6050 ; "\$",A1  
6070 DISP  
6080 INPUT Q\$(1,12)  
6090 IF Q\$(1,11)=" " THEN 6110  
6100 IF Q\$<>" " THEN A1=VAL(Q\$)  
6110 CLEAR  
6120 DISP "VALOR DE RESCATE"  
6130 DISP "EN DOLARES"  
6140 DISP  
6150 DISP USING 6050 ; "\$",A3  
6160 DISP  
6170 INPUT Q\$(1,12)  
6180 IF Q\$(1,11)=" " THEN 6200  
6190 IF Q\$<>" " THEN A3=VAL(Q\$)  
6200 CLEAR  
6210 DISP "VIDA UTIL EN MESES"  
6220 DISP  
6230 DISP "NO. MESES...";A4  
6240 DISP  
6250 INPUT Q\$(1,12)  
6260 IF Q\$(1,11)=" " THEN 6280  
6270 IF Q\$<>" " THEN A4=VAL(Q\$)  
6280 CLEAR  
6290 DISP "PARIDAD DOLAR CONTROLADO"  
6300 DISP  
6310 DISP USING 6050 ; "\$",A2  
6320 DISP  
6330 INPUT Q\$(1,12)  
6340 IF Q\$(1,11)=" " THEN 6360  
6350 IF Q\$<>" " THEN A2=VAL(Q\$)  
6360 CLEAR  
6370 DISP "PARIDAD DOLAR LIBRE"

```
6380 DISP
6390 DISP USING 6050 ; "*",A5
6400 DISP
6410 INPUT Q$(1,12)
6420 IF Q$(1,1)="" THEN 6440
6430 IF Q$(2)="" THEN A5=VAL(Q$)
6440 CLEAR
6450 DISP "POTENCIA TOTAL INSTALADA EN HF"
6460 DISP
6470 DISP " H.F....";A6 50
6480 DISP
6490 INPUT Q$(1,12)
6500 IF Q$(1,1)="" THEN 6520
6510 IF Q$(2)="" THEN A6=VAL(Q$)
6520 CLEAR
6530 DISP "PRECIO DIESEL EN LITRO"
6540 DISP
6550 DISP USING 6050 ; "*",A7
6560 DISP
6570 INPUT Q$(1,12)
6580 IF Q$(1,1)="" THEN 6600
6590 IF Q$(2)="" THEN A7=VAL(Q$)
6600 CLEAR
6610 DISP "No. DE HORAS EFECTIVAS AL MES"
6620 DISP
6630 DISP " No. HFS....";A8
6640 DISP
6650 INPUT Q$(1,12)
6660 IF Q$(1,1)="" THEN 6680
6670 IF Q$(2)="" THEN A8=VAL(Q$)
6680 CLEAR
6690 DISP "PRECIO ACEITE DIESEL LITRO"
6700 DISP
6710 DISP USING 6050 ; "*",A9
6720 DISP
6730 INPUT Q$(1,12)
6740 IF Q$(1,1)="" THEN 6760
6750 IF Q$(2)="" THEN A9=VAL(Q$)
6760 CLEAR
6770 DISP "PRECIO ACEITE TRANSMISION LITRO"
6780 DISP
6790 DISP USING 6050 ; "*",B1
6800 DISP
6810 INPUT Q$(1,12)
6820 IF Q$(1,1)="" THEN 6840
6830 IF Q$(2)="" THEN B1=VAL(Q$)
6840 CLEAR
6850 DISP "POTENCIA DEL MOTOR AUXILIAR HF"
6860 DISP
```

```
6870 DISP " H.P..... ";B2
6880 DISP
6890 INPUT Q$(1,12)
6900 IF Q$(1,12)=" " THEN 6920
6910 IF Q$(1,12)="" THEN B2=VAL(Q$)
6920 CLEAR
6930 DISP "FRECIO ACEITE HIDRAULICO LITRO "
6940 DISP
6950 DISP USING 6050 ; "%",B3
6960 DISP
6970 INPUT Q$(1,12)
6980 IF Q$(1,12)=" " THEN 7000
6990 IF Q$(1,12)="" THEN B3=VAL(Q$)
7000 CLEAR
7010 DISP "SE NECESITAN ACCESORIOS ?"
7020 DISP
7030 DISP " S o N..... ";A1$
7040 DISP
7050 INPUT Q$
7060 IF Q$(1,1)="" THEN A1$=Q$
7070 CLEAR
7080 DISP "PESO POR METRO DE TURO EN KG"
7090 DISP
7100 DISP "KG DE TURO...";B4
7110 DISP
7120 INPUT Q$(1,12)
7130 IF Q$(1,12)=" " THEN 7150
7140 IF Q$(1,12)="" THEN B4=VAL(Q$)
7150 CLEAR
7160 DISP "FRECIO DEL METRO LINEAL DE "
7170 DISP "TUBERIA EN PESOS"
7180 DISP
7190 DISP USING 6050 ; "%",B5
7200 DISP
7210 INPUT Q$(1,12)
7220 IF Q$(1,12)=" " THEN 7240
7230 IF Q$(1,12)="" THEN B5=VAL(Q$)
7240 CLEAR
7250 DISP "DIAMETRO DESCARGA EN PULGADAS"
7260 DISP
7270 DISP "PULGADAS.....";B6
7280 DISP
7290 INPUT Q$(1,12)
7300 IF Q$(1,12)=" " THEN 7320
7310 IF Q$(1,12)="" THEN B6=VAL(Q$)
7320 CLEAR
7330 DISP "FACTOR DE DESGASTE DE TARLA"
7340 DISP
7350 DISP "FACTOR...";B7
```

7360 DISP  
7370 INPUT Q\$(1,12)  
7380 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7400  
7390 IF Q\$(1,12)="" THEN B7=VAL(Q\$)  
7400 CLEAR  
7410 DISP "VOLUMEN EN MS POR MES"  
7420 DISP  
7430 DISP "MS/MES.....";B8  
7440 DISP  
7450 INPUT Q\$(1,12)  
7460 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7480  
7470 IF Q\$(1,12)="" THEN B8=VAL(Q\$)  
7480 CLEAR  
7490 DISP "LONGITUD DE LA LINEA DE "  
7500 DISP "DESCARGA EN METROS"  
7510 DISP  
7520 DISP " METROS...";B9  
7530 DISP  
7540 INPUT Q\$(1,12)  
7550 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7570  
7560 IF Q\$(1,12)="" THEN B9=VAL(Q\$)  
7570 CLEAR  
7580 DISP "LONGITUD DE LA LINEA FLUJANTE "  
7590 DISP "EN METROS"  
7600 DISP  
7610 DISP " METROS...";C1  
7620 DISP  
7630 INPUT Q\$(1,12)  
7640 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7660  
7650 IF Q\$(1,12)="" THEN C1=VAL(Q\$)  
7660 CLEAR  
7670 DISP "PRECIO DE 1 FLOTADOR EN PESOS"  
7680 DISP  
7690 DISP USING #050 ; "%",C2  
7700 DISP  
7710 INPUT Q\$(1,12)  
7720 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7740  
7730 IF Q\$(1,12)="" THEN C2=VAL(Q\$)  
7740 CLEAR  
7750 DISP "NUMERO DE FLOTADORES"  
7760 DISP  
7770 DISP " No.....";B1  
7780 DISP  
7790 INPUT Q\$(1,12)  
7800 IF Q\$(1,11)=" " THEN 7820  
7810 IF Q\$(1,12)="" THEN B1=VAL(Q\$)  
7820 CLEAR  
7830 DISP "PRECIO DE 1 CONEXION ESFERICA"  
7840 DISP "EN DOLARES"

52

7850 DISP  
7860 DISP USING 6050 ; "\*" , C3  
7870 DISP  
7880 INPUT Q\$(1,121)  
7890 IF Q\$(1,121)="" THEN 7910  
7900 IF Q\$(1,121)="" THEN C3=VAL(Q\$)  
7910 CLEAR  
7920 DISP "PRECIO DE 1 CUELLO DE GANSO EN "  
7930 DISP "DOLARES"  
7940 DISP  
7950 DISP USING 6050 ; "\*" , C8  
7960 DISP  
7970 INPUT Q\$(1,121)  
7980 IF Q\$(1,121)="" THEN 8000  
7990 IF Q\$(1,121)="" THEN C8=VAL(Q\$)  
8000 CLEAR  
8010 DISP "SE NECESITAN MATERIALES DE "  
8020 DISP "CONSUMO?"  
8030 DISP  
8040 DISP " S o N....";A2\$  
8050 DISP  
8060 INPUT Q\$  
8070 IF Q\$(1,121)="" THEN A2\$=Q\$  
8080 CLEAR  
8090 DISP "SE NECESITAN CUCHILLAS"  
8100 DISP  
8110 DISP " S o N....";A3\$  
8120 DISP  
8130 INPUT Q\$  
8140 IF Q\$(1,121)="" THEN A3\$=Q\$  
8150 CLEAR  
8160 DISP "PRECIO DE LAS CUCHILLAS"  
8170 DISP  
8180 DISP USING 6050 ; "\*" , C4  
8190 DISP  
8200 INPUT Q\$(1,121)  
8210 IF Q\$(1,121)="" THEN 8230  
8220 IF Q\$(1,121)="" THEN C4=VAL(Q\$)  
8230 CLEAR  
8240 DISP "SE NECESITA CABLE"  
8250 DISP  
8260 DISP " S o N....";A4\$  
8270 DISP  
8280 INPUT Q\$  
8290 IF Q\$(1,121)="" THEN A4\$=Q\$  
8300 CLEAR  
8310 DISP "PRECIO DEL CABLE"  
8320 DISP  
8330 DISP USING 6050 ; "\*" , C5

8340 DISP  
8350 INPUT Q\*(1,12)  
8360 IF Q\*(1,12)=" " THEN 8380  
8370 IF Q\*(1,12)<>" " THEN C5=VAL(Q\*)  
8380 CLEAR  
8390 DISP "SE NECESITAN FASTECAS"  
8400 DISP  
8410 DISP " S o N...";A5\*  
8420 DISP  
8430 INPUT Q\*  
8440 IF Q\*(1,12)<>" " THEN A5=Q\*  
8450 CLEAR  
8460 DISP "FRECIO DE LAS FASTECAS"  
8470 DISP  
8480 DISP USING 6050 ; "%",C6  
8490 DISP  
8500 INPUT Q\*(1,12)  
8510 IF Q\*(1,12)=" " THEN 8530  
8520 IF Q\*(1,12)<>" " THEN C6=VAL(Q\*)  
8530 CLEAR  
8540 DISP "SE NECESITAN BRIDAS"  
8550 DISP  
8560 DISP " S o N...";A6\*  
8570 DISP  
8580 INPUT Q\*  
8590 IF Q\*(1,12)<>" " THEN A6=Q\*  
8600 CLEAR  
8610 DISP "FRECIO DE LAS BRIDAS"  
8620 DISP  
8630 DISP USING 6050 ; "%",C7  
8640 DISP  
8650 INPUT Q\*(1,12)  
8660 IF Q\*(1,12)=" " THEN 8680  
8670 IF Q\*(1,12)<>" " THEN C7=VAL(Q\*)  
8680 CLEAR  
8690 DISP "SE NECESITA CARGO POR OPERACION"  
8700 DISP  
8710 DISP " S o N...";I1\*  
8720 DISP  
8730 INPUT Q\*  
8740 IF Q\*(1,12)<>" " THEN I1=Q\*  
8750 CLEAR  
8760 DISP "CARGO DE OPERACION EN PESOS"  
8770 DISP  
8780 DISP USING 6050 ; "%",I2  
8790 DISP  
8800 INPUT Q\*(1,12)  
8810 IF Q\*(1,12)=" " THEN 8830  
8820 IF Q\*(1,12)<>" " THEN I2=VAL(Q\*)

54

8830 CLEAR  
8840 DISP "SE NECESITAN CALCULAR LOS "  
8850 DISP "INDIRECTOS Y LA UTILIDAD"  
8860 DISP  
8870 DISP " S o N...";E1\$  
8880 DISP  
8890 INPUT Q\$  
8900 IF Q\$(1,11)=" " THEN 8990  
8910 IF Q\$(1,11)="" THEN E1\$=Q\$  
8920 CLEAR  
8930 DISP "CUAL ES EL PORCENTAJE INDIRECTO"  
8940 DISP  
8950 DISP "% INDIRECTO ";Y4  
8960 DISP  
8970 INPUT Q\$(1,12)  
8980 IF Q\$(1,12)="" THEN Y4=VAL(Q\$)  
8990 CLEAR  
9000 DISP "CUAL ES EL PORCENTAJE DE UTILIDAD "  
9010 DISP  
9020 DISP "% UTILIDAD ";Y5  
9030 DISP  
9040 INPUT Q\$(1,12)  
9050 IF Q\$(1,12)="" THEN 9070  
9060 IF Q\$(1,12)="" THEN Y5=VAL(Q\$)  
9070 CLEAR  
9080 DISP "GRABACION DE DATOS"  
9090 DISP  
9100 DISP "EL ARCHIVO MODIFICADO SE GRABA"  
9110 DISP "CON :...";X8\$  
9120 INPUT Y9\$  
9130 IF Y9\$="N" THEN 5050  
9140 ASSIGN# 1 TO X8\$  
9150 PRINT# 1,1 ; M9\$,C6\$,C7\$,C8\$,C9\$,D1\$,D2\$,A1,A3,A4  
9160 PRINT# 1,2 ; A2,A5,A6,A7,A8,A9,B1,B2,B3,A1\$  
9170 PRINT# 1,3 ; B4,B5,B6,B7,B8,B9,C1,C2,B1,C3  
9180 PRINT# 1,4 ; C8,A2\$,A3\$,C4,A4\$,C5,A5\$,C6,A6\$,C7  
9190 PRINT# 1,5 ; I1\$,I2,E1\$,Y4,Y5  
9200 ASSIGN# 1 TO \*  
9210 GOTO 100  
9220 CHAIN "PROG2:D700"  
9230 OFF ERROR  
9240 IF ERR#=63 THEN 9370  
9250 IF ERR#=67 THEN 9450  
9260 DISP "ERR#=";ERR#  
9270 DISP "LINEA=";ERR#  
9280 DISP  
9290 DISP "EL PROGRAMA SE DETUVO"  
9300 DISP "FAVOR DE TRATAR NUEVAMENTE"  
9310 DISP

55

9320 DISP "FAVOR DE VERIFICAR EN MANUAL"  
9330 DISP  
9340 DISP "Oprima CTRL regresar al menu "  
9350 FAUSE  
9360 GOTO 100  
9370 CLEAR  
9380 DISP "EL NOMBRE QUE DIO EXISTE EN EL "  
9390 DISP "ARCHIVO, DE OTRO FAVOR " "  
9400 DISP  
9410 DISP "Oprima CTRL para continuar" 56  
9420 FAUSE  
9430 CLEAR  
9440 GOTO 5050  
9450 CLEAR  
9460 DISP "EL NOMBRE QUE DIO NO EXISTE EN "  
9470 DISP "EL ARCHIVO, FAVOR DE VERIFICAR "  
9480 DISP  
9490 DISP "Oprima CTRL para INDICARLE "  
9500 DISP "CUALES SON LOS ARCHIVOS QUE HAY"  
9510 DISP "EN EL DISCO -DRIVE A-"  
9520 FAUSE  
9530 CRT IS 2  
9540 CAT  
9550 PRINT @ PRINT @ PRINT @ PRINT  
9560 CRT IS 1  
9570 CLEAR  
9580 GOTO 5050  
9590 OFF ERROR  
9600 CLEAR  
9610 DISP "EN NOMBRE QUE DIO NO EXISTE EN"  
9620 DISP "EL ARCHIVO, FAVOR DE VERIFICAR "  
9630 DISP  
9640 DISP "Oprima CTRL para INDICARLE "  
9650 DISP "CUALES SON LOS ARCHIVOS QUE HAY "  
9660 DISP "EN EL DISCO -DRIVE A- "  
9670 FAUSE  
9680 CRT IS 2  
9690 CAT  
9700 CRT IS 1  
9710 CLEAR  
9720 GOTO 5440

```

2  REM "RENTPANT"
4  REM RENTPANT.BAS
5  REM EL PROGRAMA PRESENTA LA INFORMACION DE LA RENTA DE LA DRAGA POR PANTALLA
10 DIM C$[140],C7[C25],D1*[50],C8[50],C9*[20],D2*[35],M9*[16]
20 CLEAR
30 DISP "===== "
40 DISP "  BENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C. "
50 DISP "===== "
60 DISP "    DRAGADO Y PUERTOS"
70 DISP "===== "
80 DISP
90 DISP
100 DISP "  Calculo de la Renta mensual  "
110 DISP "    por pantalla "
120 ON KEY# 1,"CaIPan" GOTO 670
130 ON KEY# 4,"CRMDRA" GOTO 170
140 ON KEY# 2," Cat " GOTO 2630
150 KEY LABEL
160 GOTO 160
170 CHAIN "CRMDR1:D700"
180 ! CALCULO DE CARGOS DE POSESION
190 D1=(A1*A2-A3*A2)/A4
200 D2=B.919001E-03*A1*A2
210 D3=.0025*A1*A2
220 D4=.00104*A1*A2
230 F1=D1+D2+D3+D4
240 ! CARGOS POR MANTENIMIENTO
250 D5=.01628*A1*A2*(A5/A2)
260 ! COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
270 D6=.2*A6*A7*AB
280 D7=.0035*A6*A7*AB
290 D8=.0035*A6*B1*AB
300 D9=.044*B2*B3*AB
310 F2=D6+D7+D8+D9
320 IF A1#="N" THEN 400
330 ! ACCESORIOS
340 C9=E5/B4.
350 E1=24/B6*B7*B8*B9*C9
360 E2=1.66E-08*C1*E8*(C3*A2)
370 E3=5E-08*C1*B2*C2
380 E4=.19*CB*A2
390 F3=E1+E2+E3+E4
400 ! MATERIALES DE CONSUMO
410 F4=0
420 IF A2#="N" THEN 510
430 IF A3#="N" THEN 450
440 F4=F4+C4

```

57

450 IF A4#="N" THEN 470  
460 F4=F4+C5  
470 IF A5#="N" THEN 490  
480 F4=F4+C6  
490 IF A6#="N" THEN 510  
500 F4=F4+C7  
510 ! TOTAL COSTO DIRECTO  
520 F5=0  
530 F5=F5+F1+C5+F2  
540 IF A1#="N" THEN 560  
550 F5=F5+F3  
560 IF A2#="N" THEN 580  
570 F5=F5+F4  
580 IF I1#="N" THEN 600  
590 F5=F5+I2  
600 DISP  
610 ! OPERACIONES  
620 F6=F5\*(Y4/100)  
630 F7=F5+F6  
640 F8=F7\*(Y5/100)  
650 F9=F7+F8  
660 GOTO 640  
670 ! PARA LEER ARCHIVO  
680 CLEAR  
690 DISP "CUAL ES EL NOMBRE DEL ARCHIVO "  
700 INPUT X7#  
710 X7=LEN(X7#)  
720 IF X7>0 THEN 670  
730 ON ERROR GOTO 2470  
740 DISP @ DISP @ DISP @ DISP  
750 DISP "EL ARCHIVO QUE SE LEERA ES :";X7#  
760 ASSIGN# 1 TO X7#  
770 READ# 1,1 ; M9#,C6#,C7#,C8#,C9#,D1#,D2#,A1,A3,A4  
780 READ# 1,2 ; A2,#5,A6,A7,A8,A9,B1,B2,B3,A1#  
790 READ# 1,3 ; E4,E5,B6,B7,B8,B9,C1,C2,B1,C3  
800 READ# 1,4 ; C8,A2#,A3#,C4,A4#,C5,A5#,C6,A6#,C7  
810 READ# 1,5 ; I1#,I2,E1#,Y4,Y5  
820 ASSIGN# 1 TO \*  
830 GOTO 180  
840 ! PRESENTACION EN PANTALLA  
850 CLEAR  
860 DISP "RESUMEN"  
870 DISP  
880 DISP "I.-POSESION"  
890 DISP  
900 IMAGE 18A, A,DDDCDDDCDD.DD  
910 IMAGE 18A, X,DDD.DDD,2X,A  
920 DISP USING 900 ; "DEFRECIACION....","#",D1  
930 DISP USING 900 ; "INVERSION.....","#",D2

58

940 DISP USING 900 ; "SEGUROS.....", "\$", D3  
950 DISP USING 900 ; "ALMACENAJE.....", "\$", D4  
960 DISP  
970 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", F1  
990 DISP  
990 DISP "oprima CONT"  
1000 FAUSE  
1010 CLEAR  
1020 DISP "II.-MANTENIMIENTO"  
1030 DISP  
1040 DISP USING 900 ; "MANTENIMIENTO...", "\$", D5  
1050 DISP  
1060 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", D5  
1070 DISP  
1080 DISP "oprima CONT"  
1090 FAUSE  
1100 CLEAR  
1110 DISP "III.-COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES"  
1120 DISP  
1130 DISP USING 900 ; "DIESEL.....", "\$", D6  
1140 DISP USING 900 ; "ACEITE HIDRAU...", "\$", D9  
1150 DISP USING 900 ; "ACEITE DIESEL...", "\$", D7  
1160 DISP USING 900 ; "ACEITE TRANS....", "\$", D8  
1170 DISP  
1180 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", F2  
1190 DISP  
1200 DISP "oprima CONT"  
1210 PAUSE  
1220 IF A1\$="N" THEN 1360  
1230 CLEAR  
1240 DISP "IV.-ACCESORIOS"  
1250 DISP  
1260 DISP USING 900 ; "TUBERIA.....", "\$", E1  
1270 DISP USING 900 ; "CONEXIONES.....", "\$", E2  
1280 DISP USING 900 ; "FLDTADORES.....", "\$", E3  
1290 DISP USING 900 ; "CUELLO GANSO....", "\$", E4  
1300 DISP  
1310 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", F3  
1320 DISP  
1330 DISP "oprima CONT"  
1340 FAUSE  
1350 IF A2\$="N" THEN 1520  
1360 CLEAR  
1370 DISP "V.-MATERIALES DE CONSUMO"  
1380 DISP  
1390 IF A3\$="N" THEN 1410  
1400 DISP USING 900 ; "CUCHILLAS.....", "\$", C4  
1410 IF A4\$="N" THEN 1430  
1420 DISP USING 900 ; "CABLE.....", "\$", C5

59

1430 IF A5="N" THEN 1450  
1440 DISP USING 900 ; "PASTECAS.....", "\$", C6  
1450 IF A6="N" THEN 1470  
1460 DISP USING 900 ; "BRIDAS.....", "\$", C7  
1470 DISP  
1480 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", F4  
1490 DISP  
1500 DISP "oprma CONT"  
1510 PAUSE  
1520 IF I1="N" THEN 1620  
1530 CLEAR  
1540 DISP "VI.-OFERACION"  
1550 DISP  
1560 DISP USING 900 ; "OFERACION.....", "\$", I2  
1570 DISP  
1580 DISP USING 900 ; "TOTAL.....", "\$", I2  
1590 DISP  
1600 DISP "oprma CONT"  
1610 PAUSE  
1620 CLEAR  
1630 DISP "RESUMEN EN PESOS"  
1640 DISP USING 900 ; "COSESION.....", "\$", F1  
1650 DISP USING 900 ; "MANTENIMIENTO...", "\$", D5  
1660 DISP USING 900 ; "COMBUSTIBLES....", "\$", F2  
1670 IF A1="N" THEN 1670  
1680 DISP USING 900 ; "ACCESORIOS.....", "\$", F3  
1690 IF A2="N" THEN 1710  
1700 DISP USING 900 ; "MATERIALES.....", "\$", F4  
1710 IF I1="N" THEN 1730  
1720 DISP USING 900 ; "OFERACION.....", "\$", I2  
1730 DISP  
1740 DISP USING 900 ; "COSTO DIRECTO...", "\$", F5  
1750 DISP  
1760 IF E1="S" THEN 1850  
1770 DISP  
1780 DISP "oprma CONT"  
1790 PAUSE  
1800 GOTO 1920  
1810 CLEAR  
1820 DISP  
1830 DISP USING 900 ; "COSTO DIRECTO...", "\$", F5  
1840 DISP  
1850 DISP USING 900 ; "INDIRECTOS.....", "\$", F6  
1860 DISP USING 900 ; "UTILIDAD.....", "\$", F8  
1870 DISP  
1880 DISP USING 900 ; "RENTA MENSUAL...", "\$", F9  
1890 DISP  
1900 DISP "oprma CONT"  
1910 PAUSE

60

1720 CLEAR  
1930 O1=0  
1940 DISP "RESUMEN EN % DEL COSTO DIRECTO"  
1950 DISP @ DISP  
1960 DISP USING 910 ; "POSESION.....",F1/F5\*100,"%"  
1970 O1=F1/F5\*100  
1980 DISP USING 910 ; "MANTENIMIENTO...",D5/F5\*100,"%"  
1990 O1=O1+D5/F5\*100  
2000 DISP USING 910 ; "COMBUSTIBLES....",F2/F5\*100,"%"  
2010 O1=O1+F2/F5\*100  
2020 IF A1\$="N" THEN 2050  
2030 DISP USING 910 ; "ACCESORIOS.....",F3/F5\*100,"%"  
2040 O1=O1+F3/F5\*100  
2050 IF A2\$="N" THEN 2080  
2060 DISP USING 910 ; "MATERIALES.....",F4/F5\*100,"%"  
2070 O1=O1+F4/F5\*100  
2080 IF I1\$="N" THEN 2110  
2090 DISP USING 910 ; "OPERACION.....",I2/F5\*100,"%"  
2100 O1=O1+I2/F5\*100  
2110 DISP  
2120 DISP USING 910 ; "COSTO DIRECTO...",O1,"%"  
2130 DISP  
2140 DISP "oprima CONT"  
2150 PAUSE  
2160 CLEAR  
2170 O2=0  
2180 DISP "RESUMEN EN % DE LA RENTA MENSUAL"  
2190 DISP @ DISP  
2200 DISP USING 910 ; "POSESION.....",F1/F9\*100,"%"  
2210 O2=F1/F9\*100  
2220 DISP USING 910 ; "MANTENIMIENTO...",D5/F9\*100,"%"  
2230 O2=O2+D5/F9\*100  
2240 DISP USING 910 ; "COMBUSTIBLES....",F2/F9\*100,"%"  
2250 O2=O2+F2/F9\*100  
2260 IF A1\$="N" THEN 2290  
2270 DISP USING 910 ; "ACCESORIOS.....",F3/F9\*100,"%"  
2280 O2=O2+F3/F9\*100  
2290 IF A2\$="N" THEN 2320  
2300 DISP USING 910 ; "MATERIALES.....",F4/F9\*100,"%"  
2310 O2=O2+F4/F9\*100  
2320 IF I1\$="N" THEN 2350  
2330 DISP USING 910 ; "OPERACION.....",I2/F9\*100,"%"  
2340 O2=O2+I2/F9\*100  
2350 IF E1\$="N" THEN 2400  
2360 DISP USING 910 ; "INDIRECTOS.....",F6/F9\*100,"%"  
2370 O2=O2+F6/F9\*100  
2380 DISP USING 910 ; "UTILIDAD.....",F8/F9\*100,"%"  
2390 O2=O2+F8/F9\*100  
2400 DISP

61

2410 DISP USING 910 ; "RENTA MENSUAL..." ,02,"%"  
2420 DISP  
2430 DISP "oprma CONT"  
2440 FALSE  
2450 CLEAR  
2460 GOTO 20  
2470 OFF ERROR  
2480 CLEAR  
2490 DISP "DISP EL NÓMERE DEL ARCHIVO NO "  
2500 DISP "EXISTE EN EL DISCO "  
2510 DISP  
2520 DISP  
2530 DISP "oprma CONT para INDICARLE"  
2540 DISP "CÓMLES SON LOS ARCHIVOS DEL "  
2550 DISP "DISCO -DRIVE A- "  
2560 PAUSE  
2570 CRT IS 2  
2580 CAT  
2590 PRINT @ PRINT @ PRINT @ PRINT

62

2600 CRT IS 1  
2610 CLEAR  
2620 GOTO 670  
2630 CLEAR  
2640 DISP "LOS ARCHIVOS DE DATOS -DATA- SON"  
2650 CRT IS 2  
2660 CAT  
2670 PRINT @ PRINT @ PRINT @ PRINT  
2680 CRT IS 1  
2690 CLEAR  
2700 GOTO 10

10 REM "PRINCIPA.1BA"  
15 REM MENU PRINCIPAL  
20 REM ESTE MENU ENCADENA LOS PROGRAMAS DEL SISTEMA DE DRAGADO  
30 CLEAR  
50 FEN -1  
60 F=1  
70 GCLEAR  
80 SCALE 0,32,0,16  
90 MOVE 2.5,13.1  
100 LABEL "EENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C." 63  
110 MOVE 2.5,13  
120 LABEL "EENJAMIN MORA GONZALEZ, I.C."  
130 CSIZE 1  
140 MOVE 1,15.5  
150 DRAW 31,15.5  
160 DRAW 31,11.5  
170 DRAW 1,11.5  
180 DRAW 1,15.5  
190 FEN 1  
200 GCLEAR 11  
210 MOVE 6.5,6.6  
220 LABEL "CALCULO HIDRAULICO"  
230 MOVE 6,6  
240 DRAW 25.5,6  
250 DRAW 25.5,8  
260 DRAW 6,8  
270 DRAW 6,6  
280 FEN -1 & GCLEAR 3  
290 MOVE .5,1.2  
300 LABEL "INGRESO INFRIMIR FORMULAS DRAGA"  
310 MOVE .2,3.8  
320 DRAW 31.8,2.8  
330 DRAW 31.8,.2  
340 DRAW .2,.2  
350 DRAW .2,2.8  
360 MOVE 7.8,2.8  
370 DRAW 7.8,.2  
380 MOVE 16.8,2.8  
390 DRAW 16.8,.2  
400 MOVE 26,2.8  
410 DRAW 26,.2  
420 DRAW 26,.2  
430 DRAW 26,.2  
440 GRAPH  
450 ON KEY# 1 GOTO 1000  
460 ON KEY# 2 GOTO 2000  
470 ON KEY# 3 GOTO 3000  
480 ON KEY# 4 GOTO 4000  
490 ON KEY# 5 GOTO 1000

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

POR CAPITULO

- (2) Anuario Revista Expansion, Ago. 20, 1986, Vol. XVIII, # 447  
"Las 500 Empresas mas Importantes"
- (3) Anuario Revista Expansion, Ago. 19, 1987, Vol. XIX, # 472  
"Las 500 Empresas mas Importantes"
- (4) Revista Expansion, Dic. 1985, Vol. XVII, No. 431  
"EL GATT"
- (5) Revista Expansion, Sept. 1986, Vol. XVIII, No. 449
- (6) Revista del Instituto Nacional de Estadística, geografía e  
Informática, "Información Financiera de las Empresas Mexicanas"  
1980-1985.
- (7) Entrevista con el Lic. en Economía Elias Chavez, Jefe de la  
Unidad de Planeación, Compañía NESTLE.

REFERENCIAS PARA EL CAPITULO II :

- (1) LEVINE, Gutierrez G., "Introduccion a la Computacion y la Programacion Estructurada"  
Ed. Mc Graw Hill, Mexico 1984, pag 45.
- (2) PRESSER, Et/al, "Ciencias de la Computacion Vol. I"  
Ed. Limusa, Mexico 1979, pag 77.
- (3) Revista de la Comunidad Informatica, "Oportunidades de desarrollo que brinda la microelectronica", No.25, pgs 13-16  
Ed. Instituto Nat. de Estadistica Geografia e Informatica.
- (4) FALLARES C. A., "Software", Revista Ejecutivos de Finanzas Mexico, Agosto 1984, pgs. 56-63.
- (5) ALZATI, E. "La proxima generacion de computadoras", Revista Ciencia y Desarrollo, No.54, Ene/Feb 1984, pgs 24 y 25.
- (6) ROSE, J "La Revolucion de la Cibernetica"  
Fondo de Cultura Economica, Mexico 1978.
- (7) SCHNADOWER B. I, "Industria Informatica en Mexico: La era tecnologica, Revista Computando No.5, Mexico, Agosto 1984, pag 52.
- (8) SCHNADOWER B. I, "Industria Informatica en Mexico: La era

tecnologica, Revista Compumundo No.5, Mexico, Agosto 1984.

pag. 53

- (9) SCHNADOWER B. I, "La Informatica a Futuro en Mexico. Revista Compumundo No.5, Mexico, Agosto 1984, pag.118.
- (10) SCHNADOWER B. I, "La Industria Informatica Mexicana en Cifras". Revista Compumundo No.5, Mexico, dic. 1984, pag.48.
- (11) PANORAMA DE LA COMPUTACION EN MEXICO, Revista Expansion, No.63 Agosto 1983, pags. 22-30.
- (12) WARMAN, Jose Dr., "Situacion y Perspectivas del Mercado Nacional de Computo (Microcomputadoras, Minicomputadoras y Macrocomputadoras, perifericos y servicios)", Revista Contacto, No.10, DANIESE, Mexico 1985, pag.45
- (13) SCHNADOWER B. I, "La Industria Informatica Mexicana en Cifras". Revista Compumundo No.5, Mexico, dic. 1984, pag.49.
- (14) TOFLEP, A. "MANANA ES 2000", Ed. novedades, Mexico 1986.
- (15) CHARAT, G.R. Ing., "Tendencias de la Computadora Personal", IBM de MEXICO, SEMINARIO TECNICO DE COMPUTACION 87, TRADE CENTER, Embajada USA.
- (16) HENZE C., "1986: UN AÑO DIFÍCIL, 1987: EL GRAN RETO" Revista COMUNICACIONES, No. 1, Ene/Feb 1987, pag.32.

- (17) HENZE C., "1986: UN AÑO DIFÍCIL, 1987: EL GRAN RETO"  
Revista COMUNICACIONES, No. 1, Ene/Feb 1987, pag 39-42.
- (18) WARMAN, Jose Dr., "Situación y Perspectivas del Mercado  
Nacional de Computo (Microcomputadoras, Minicomputadoras y  
Macrocomputadoras, perifericos y servicios)", Revista Contacto,  
No.10, CANIESE, Mexico 1985, pag.48
- (19) ESPINOZA M. Jorge, Presidente Grupo Frintaform, "Conferencia,  
sobre Productividad y Ventas, Febrero 1987, Mexico.
- (20) ESPINOZA M. Jorge, "Como Decidir con la nueva Informatica"  
Ed. Frintaform, 1986.
- (21) KELLERSTEIN J. Ing, "Productividad Industrial", Hewlett Packard  
Seminario Tecnico de Computacion 87, TRADE CENTER, Embajada USA
- (22) Metz Sandy, "Recopilacion de Datos de Fabricacion Basada en  
Computadora", Hewlett Packard, Cupertino California.

## BIBLIOGRAFIA PARA EL CAPITULO III

### Computacion;

- (1) LEVINE, Gutierrez G. Introduccion a la Computacion y a la Programacion estructurada., Ed. Mc. Graw Hill, 1era Edicion 1984.
- (2) Curso de "Estrategias del Programador", IBM.
- (3) Curso de "Tecnologias de Programacion Mejoradas para Sistemas Gerenciales" de IBM de Mexico.
- (4) BIBLIOTECA HARVARD de INFORMATICA Tomos I y II.
- (5) Revista SPECTRUM, Editada por IEEE, Agosto 1984, Diciembre 1985, Enero y Febrero de 1987, USA.

### Ingenieria Industrial:

- (6) BRONSON, R., "Investigacion de Operaciones", Ed. Mc. Graw Hill, series Shaums, 1984, Mexico.
- (7) ALFORD/IVAN, "Manual de la Produccion", Ed. UTEHA, 1981, Mexico.
- (8) TRUJILLO, J.J., "Elementos de Ingenieria Industrial", Ed. Limusa, 1984 Mexico.
- (9) Apuntes de Ingenieria de Produccion, UNAM, ENEP "Aragon".
- (10) Apuntes de Ingenieria Industrial II, UNAM, ENEP "Aragon".

### REFERENCIAS CAPITULO III.

- 1.- CONACyT, Estudios de especialización y posgrado, Ingeniería Industrial, Serie de Orientación No. 9, CONACyT, Mexico D. F., Pp. 12.
- 2.- U. N. A. M., Guía de estudios y perfil del Ingeniero en Computación, UNAM, Mexico, 1983.
- 3.- G. ATHOS, Anthony, Choice and Decision, artículo inédito, 1973, publicado en "El Zen y el arte de la administración" por Tanner Pascale Richard, Administración I, Biblioteca Harvard de administración de empresas, Mexico, 1981, Pp 210.
- 4.- REYES, Perez E., Contabilidad de costos Ier. curso, Limusa, Mexico, 1982, Pp. 22 - 24.
- 5.- LEVINE, Gutierrez S., Introducción a la Computación y a la programación estructurada, Mc. Graw Hill, 1a. edición, 1984, Pp. 139.

#### REFERENCIAS DEL CAPITULO IV

- (1) Metodologia de Sistemas, Seminario de Sistemas, Sistematization de Mexico
- (2) Metodologia de Sistemas, IEN de Mexico.  
Funciones y Empleos en el Proceso de Datos.
- (3) GEREZ V., Grijalva M. "El Enfoque de Sistemas".  
Ed. Limusa, 3a reimpresion 1983.
- (4) Revista de Infomatica CHIP, Ano VII, No 68, Abril 1987  
Ediciones ARCADIA, Madrid Espana, pags 75-81.
- (5) FLOCIAK M., Sally A., "Un Computador para su Empresa", Ed. EDAF  
Madrid 1985.
- (6) KOLVE C., "Guia para Seleccionar y Adquirir su Computador",  
Ed. Mc. Graw Hill, Espana 1985.
- (7) BROONER E., "Programacion Basica para Gestion", Ed. EDAF  
Espana 1985.
- (8) WARREN Mc. Farlan, "Problemas en la Implantacion del Sistema de  
Informacion", Biblioteca Harvard de Administracion de Empresas,  
Tomo I Informatica, Ed. Publicaciones Ejecutivas de Mexico.
- (9) Seminario de Computacion del Departamento de Comercio de la

Embajada de E.U.A., "Production Management", Hewlett Packard,  
Mexico 1987.

(10) Seminario de Computacion del Departamento de Comercio de la  
Embajada de E.U.A., "Materials Management", Hewlett Packard,  
Mexico 1987.

(11) Conferencia "Como Decidir con la Nueva Informatica"  
Impartida por el C.P. Jorge Espinoza Mireles, Presidente  
Corporativo de Printform.