

33,  
2y

---

---

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

ESCUELA DE ADMINISTRACION, CONTABILIDAD Y ECONOMIA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FILOSOFIA DE LOS SISTEMAS DE  
INFORMACION ELECTRONICA.

---

---

SEMINARIO DE INVESTIGACION  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN CONTADURIA  
P R E S E N T A  
IRENE PARRA LAPORTE  
GUADALAJARA, JALISCO

1986

---

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	I
CAPITULO I.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS MECANIZADOS.	1
A) Orígenes	1
B) Formas de Registro	2
1.- La Tarjeta Perforada	4
2.- Computadoras Electromecánicas	5
3.- Computadoras Electrónicas	6
C) Necesidad de Información	8
1.- Tipo de Información Necesitada	10
2.- Elementos Necesarios para Manejar la Información	11
CAPITULO II.- FILOSOFIA DE LOS SISTEMAS.	14
A) Análisis de Sistemas	14
1.- Documentación	17
2.- Estudio de Viabilidad	31
B) Diseño de Sistemas	35
1.- Documentación Final	38
C) Instalación de Sistemas	39
1.- Costo del Sistema	39
2.- Tiempo Requerido para la Instala- ción	40
CAPITULO III.- IMPORTANCIA DE TENER EQUIPO DE COM- PUTO EN UNA EMPRESA	43
A) Aspecto General de las Operaciones	44
B) Características de una Empresa	46
C) Informes a la Gerencia	50

<b>CAPITULO IV. - ESTUDIO PREVIO A LA INSTALACION DE UN SISTEMA.</b>	<b>53</b>
<b>A) Análisis de Equipo</b>	<b>53</b>
1.- El Fabricante o Proveedor de <u>Compu</u> tadoras	54
2.- La Propuesta Presentada por el <u>Pro</u> veedor	55
<b>B) Análisis de Programación</b>	<b>57</b>
1.- Los Diagramas de Flujo en la Pro-- gramación	57
2.- Tablas de Decisiones en la Progra- mación	64
<b>C) Estructura de Personal del Departamen</b> to de Procesamiento de Datos	68
1.- Repercusiones en la Estructura de Personal en la empresa.	71
 <b>CONCLUSIONES</b>	 <b>74</b>
 <b>BIBLIOGRAFIA</b>	 <b>77</b>

## INTRODUCCION

Con sus velocidades fantásticas, su tremenda versatilidad y flexibilidad y la capacidad para manejar múltiples trabajos, la computadora electrónica es hoy en día, literalmente el único medio de eliminar, disminuir o mejorar la burocracia de los gigantescos organismos y entidades estatales y para solucionar los problemas informativos en determinado rango de empresas de la iniciativa privada. Así, este tipo de herramientas administrativas ayudan a llevar a cabo mejores sistemas de información cuando son utilizados para procesar flujos de datos e informes diseñados en forma apropiada, pero definitivamente, no son una "respuesta automática" (3) a las necesidades de los directivos de negocios como base informativa de sus decisiones.

Una empresa no debe pensar en términos de contratar una computadora y contar ya sin más con un sistema automático de información, pues ésta es la consecuencia de una idea directriz y control previstas para cuya existencia y desarrollo la mejor prueba es un sistema instalado donde la información que se produce es utilizada con regularidad en la toma de decisiones por los ejecutivos.

Es difícil encontrar algún segmento de nuestras sociedades que no se haya visto afectado, de alguna forma, por la existencia de las computadoras. Las computadoras continuarán teniendo un efecto muy importante en nuestra sociedad. Su desarrollo en el pasado ha estado muy ligado a nuestra necesidad de información.

Para llegar a tener la información requerida, es necesario tener una eficiente documentación del sistema.

Esto se lleva a cabo analizando el sistema existente, definiendo el problema y describiendo el sistema diseñado. Posteriormente tomando en cuenta la información sobre el sistema, se analizarán varios factores que intervienen en su instalación.

En la mayoría de las empresas, los administradores tratan de implantar sistemas de información administrativa con los computadores, que les permiten hacer frente a las diferentes condiciones que van cambiando rápidamente.

Es indispensable mencionar en lo que significan -- las computadoras, en función de la gran importancia que -- viene cobrando la nueva tecnología no solamente en países altamente desarrollados, sino también, y seguramente jugando un papel muy importante en su desenvolvimiento, en los países en proceso de desarrollo como el nuestro.

## FILOSOFIA DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS MECANIZADOS

### Capítulo I.- Antecedentes Históricos de los Sistemas Administrativos Mecanizados.

#### A.- Orígenes. - (1)

Un pequeño repaso de algunos de los eventos más significativos es apropiado para poner en mejor perspectiva los tremendos desarrollos del procesamiento de datos en estos últimos años. Este repaso histórico, también nos hace ver los principios básicos del procesamiento de datos y nos da una introducción a la tecnología de las computadoras.

El primer método para hacer cálculos fue el de contar objetos con los diez dedos de las manos. Cuando el total empezó a exceder de diez, el hombre empezó a utilizar métodos más sofisticados para contar, tales como una cuerda con pequeños nudos o varillas. Eventualmente, estas técnicas avanzadas fueron inadecuadas, porque el deseo del hombre de hacer cálculos más complicados, se multiplicó.

Los Fenicios, Persas y Griegos y sus sucesores los Romanos, se disputan con los pueblos del Extremo Oriente el ser los precursores de lo que actualmente conocemos como Abaco, palabra que proviene del Latin Abacus, y éste del griego Abax, que significa tablero.

Se dice que el Abaco en los primeros pueblos occidentales mencionados se originó en la Mesa Egipcia, sólo que en éstos era una mesa acanalada cuyas ranuras también significaban múltiplos de diez y se subdividían por medio

de piedrecillas que los romanos posteriormente sustituyeron por perillas de madera. Por otra parte el Abaco Chino es como actualmente se conoce, o sea un cuadro de madera con alambres horizontales por los cuales corren cuentas de diversos colores y en que cada alambre representa múltiplos de diez y las operaciones se realizan corriendo las cuentas por unidades, por decenas, etc., así el alambre inferior corresponde al orden de las unidades y los que le siguen a las decenas, centenas, etc.

A través de la historia se han conocido otros tipos de sistemas para contar o llevar memoria de datos, auxiliando al cerebro humano, pero casi todos, bajo los principios señalados en la Mesa Egipcia o en el Abaco. Dentro de estos tipos encontramos, inclusive, los sistemas de números de nuestros Mayas y Aztecas que se consideran avanzados pero más o menos con la misma lógica de los ya mencionados.

#### B.- Formas de Registro.

Matemáticos Arabes, Hindús y Europeos fueron los primeros en desarrollar técnicas de cálculos escritos. No obstante, la mayoría de esas técnicas estaban en forma de tablas para ayudar en la multiplicación y algunas otras operaciones aritméticas. La idea de la "tabla" fue utilizada en 1614 por John Napier y culminando en el desarrollo de Napier's Bones.

Hacia mediados del siglo XVII, vivió en Francia, un filósofo matemático, literato y teólogo cuyo nombre fue Blas Pascal, quien en su juventud, dadas las extraordinarias facultades inventivas de que fue dotado y viendo los



problemas de cálculo que tenfa su padre, decidió proporcionarle un utensilio que le ayudara a hacer sus operaciones aritméticas de suma y resta que tantos problemas le causaban y así en 1642, inventó una máquina que serfa la primera sumadora, precursora de la mayoría de las que actualmente se conocen. Esta máquina funcionaba a base de cilindros rotativos que estaban marcados del 0 al 9, con un sistema que permitfa que cada vez que un cilindro llegaba al término de sus marcas, hacfa mover al siguiente una marca, volviendo aquél a su posición original, es decir, transferfa las decenas del primero al segundo, las centenas del segundo al tercero, etc.

Estos cilindros eran internos en la máquina y para adicionarlos desde el exterior se hacfan girar discos numerados. El resultado se observaba por rejillas en que eran visibles los números finales a que llegaban los cilindros.

No obstante que la máquina sólo efectuaba operaciones de suma y resta, con esto estaba dada la pauta para el principio que siguen teniendo la mayoría de las máquinas sumadoras, calculadoras y de contabilidad.

El siguiente adelanto de importancia, después de la máquina descrita, fue el de un científico y filósofo alemán, Gottfried Wilhelm Leibnitz. En 1671, dio a conocer sus planes y descubrimientos en filosofía natural, hidrostática, mecánica, matemáticas y ciencias náuticas. Construyó una máquina calculadora, exhibida en 1673 a la Academia de París y la Royal Society of London. La máquina no solamente sumaba, también restaba, multiplicaba y dividfa.

En 1804, Joseph Marie Jacquard perfeccionó la idea

del telar automático. Jacquard controlaba el tejido de telas utilizando una serie continua de tarjetas perforadas. El telar usado en este proceso detectaba la trama codificada en las tarjetas y tejía la tela de acuerdo a esa trama. Estas tarjetas fueron las antecesoras de las tarjetas perforadas de Hollerith.

A principios de los años 1800, el inventor inglés Charles Babbage expuso la teoría de que era posible construir un calculador mecánico automático. Con el apoyo del gobierno británico, Babbage inició la construcción del Difference Engine y, años después el Analytic Engine. Los conceptos que dio a conocer Babbage fueron usados por los ingenieros que desarrollaron los primeros prototipos de computadoras.

A pesar de diez años de trabajo, Babbage no pudo construir ningún modelo del Difference Engine y, o del Analytic Engine que pudieran operar satisfactoriamente, y perdió el subsidio del gobierno.

#### 1.- La Tarjeta Perforada.

A muchos de nosotros nos sorprende saber que la tarjeta perforada para registro de datos existe, hace 200 años, principalmente para ayudar a las oficinas de censos de Estados Unidos por el gran volumen de datos que tenían que procesar dichas oficinas.

Con la experiencia tenida en el censo de 1880 debido a lo laborioso del recuento para registrar, compilar y tabular los datos del censo de 1890, el estadista de la oficina de control del censo Dr. Herman Hollerith ideó el

sistema de registrar los datos en una tira de papel perforada cuyas perforaciones se harían de acuerdo con una distribución planeada con base en un código que permitiría que cada perforación ubicada en un lugar determinado significara una cosa específica.

Introdujo entonces mecanismos electromecánicos capaces de registrar, clasificar y distribuir información contenida en tarjetas perforadas. Dichas máquinas fueron empleadas para la elaboración de los informes del censo de 1890, que en esa forma pudieron terminarse oportunamente.

El desarrollo de muchos tipos de máquinas de contabilidad y de algunas de las primeras computadoras se basó en los inventos del Dr. Hollerith.

## 2.- Computadoras Electromecánicas.

No fue sino hasta fines de la década de 1920-1930 que se hicieron nuevas y valiosas aportaciones a esta técnica. Entre otras encontramos la introducción de las tarjetas perforadas de 80 columnas de información y la máquina alfabética de contabilidad que aún podemos encontrar en algunas empresas.

En esa época J.W. Bruce y colaboradores dieron otro paso importante en la evolución de las computadoras electromecánicas con la introducción de dispositivos y circuitos capaces de transferir información entre otros registros, o bien, de estos registros a medios externos de almacenamiento. Como resultado de la aplicación de estos dispositivos la International Business Machines Corporation desarrolló una computadora para la Universi--

dad de Colombia el año de 1929.

Otros adelantos importantes fueron las computadoras de interruptores (relays), desarrollados por los laboratorios de la Bell Telephone Company, basadas inicialmente en el trabajo de G. Stibitz en el año de 1938. Estas máquinas eran de dos tipos: biquinarias (que utilizaban las bases de 2 y 5) y binario-decimales e incluían la entrada de datos por medio de cinta de papel perforado, además control por medio de programa, la posibilidad de decidir cursos alternativos de acción, dispositivos de autov verificación y muchos otros elementos que fueron incorporados posteriormente en las computadoras electrónicas.

En 1937 H.H. Aiken desarrolló una computadora en la Universidad de Harvard. Este equipo, llamado Mark I, fue el prototipo de las computadoras actuales. Menos conocido, fue el hecho de que en el colegio estatal de Iowa, en los años treinta, se desarrolló una predecesora de la Mark I. John V. Atanoff, fue quien desarrolló esta máquina electrónica y estableció los cimientos para la computadora ENIAC (calculadora e integradora numérica electrónica) que apareció en el año de 1946. La Segunda Guerra Mundial generó una intensa investigación y desarrollo en el campo de las computadoras, siendo la ENIAC la primera computadora completamente electrónica.

### 3.- Computadoras Electrónicas.

Todas las computadoras ya descritas utilizaban ruedas, interruptores y transistores que requerían de un movimiento mecánico. El gran descubrimiento en el desarrollo de las computadoras, llegó en los años cuarenta, como

ya les mencioné anteriormente, cuando los componentes - - electrónicos se emplearon con éxito. Del uso de interruptores como elementos de cálculo se pasó a las válvulas - - electrónicas y transistores, de los elementos de almacenamiento electromecánicos a los tambores, discos, cintas y núcleos magnéticos. Las velocidades de entrada y salida de datos aumentaron de una a dos docenas de caracteres -- por segundo, a decenas y aún centenas de millares por segundo; y las velocidades de proceso de unas cuantas operaciones hasta miles y aún millones por segundo. Y con la inclusión de códigos de autoverificación así como de otros medios, las computadoras han llegado a convertirse en aparatos sumamente confiables.

Además de los impresionantes avances logrados en - la fabricación de computadoras electrónicas, existe otro aspecto significativo que ha contribuido al gran desarrollo logrado en este campo. Al programar la operación de las máquinas en nuevas aplicaciones, se ha descubierto - que la mayoría de las computadoras construidas hasta la - fecha han sido capaces de hacer más de lo que originalmente se había pensado. Esto ha dado lugar a importantes -- innovaciones en la construcción de mejores máquinas.

Originalmente las computadoras fueron construidas para resolver algunos problemas científicos, importantes pero relativamente pequeños. Hoy en día las computadoras electrónicas se encuentran resolviendo las aplicaciones - más diversas y complejas, tales como cómputo de millones de cheques, cuentas bancarias y pólizas de seguros, preparación de pronósticos del tiempo, procesamiento de datos para la fabricación, control de inventarios y transporte de millones de productos. Constantemente realizan nuevas tareas y demuestran su gran utilidad al hombre.

### C.- Necesidad de Información.- (1)

Durante toda nuestra historia hemos tenido la necesidad de contar y de usar un sistema de numeración para representar los datos. Los registros de las transacciones adquirían cada vez mayor importancia a medida que el comercio internacional se expandía. La carga que se embarcaba en un puerto debía contabilizarse meses después en otra parte del mundo. Los romanos desarrollaron la primera carta de crédito para resolver parcialmente el problema. Así, un comerciante podía entregar fondos en un banco autorizado de cualquier ciudad del imperio a cambio de una carta de crédito; después, al presentarla en otro banco autorizado, recibía los fondos.

Con la Revolución Industrial, el tiempo se convirtió en un importante factor en las transacciones comerciales. Se hizo hincapié en la posesión de información precisa y oportuna. Grandes cantidades de dinero se hicieron o se perdieron por la disponibilidad o la falta de información necesitada.

El telégrafo, y después el teléfono, se convirtieron en herramientas vitales de los negocios porque simplificaban los medios de comunicación. Los comerciantes utilizaron estos instrumentos no sólo para obtener información, sino también para generarla. De esta manera, empezaba a expandirse la necesidad de información en los negocios. Los empresarios querían y necesitaban mayor información para manejar sus compañías y la requerían a la mayor brevedad posible.

Los negocios requerían computadoras, pero fueron los militares los precursores. Durante la Segunda Guerra

Mundial las fuerzas armadas de Estados Unidos necesitaban tablas de artillería precisas. Así fue como los investigadores desarrollaron los primeros sistemas de computación para realizar con rapidez estos cálculos. Desde la Segunda Guerra Mundial, la investigación de las empresas ha producido importantes avances tecnológicos en los sistemas de computación.

Si hay un problema en la organización, es posible que nadie pueda determinar qué clase de información se hubiera necesitado para impedirlo, ni que se tome el tiempo necesario para organizar un sistema que proporcione esa información. Aunque regularmente existen suficientes datos e información, no bastan para fijar objetivos, valorar alternativas, tomar decisiones, anticipar problemas y medir resultados comparándolos con los planes.

Es muy importante señalar la necesidad de los sistemas de información para casi todos los gerentes. Sencillamente, un negocio no puede sobrevivir sin ninguna información. La información es el catalizador de la administración, y el ingrediente que reúne las funciones administrativas de planeamiento, operación y control.

La estructura de la organización de una empresa y los requerimientos de información de la misma se encuentran inevitablemente relacionados en forma directa, ya se ha visto. Para poder desarrollar sus funciones el ejecutivo debe recibir y utilizar información.

La información en este caso no es precisamente el sistema contable implantado y los formularios y reportes que produce; va más allá de esto. Incluye todos los datos acerca de su propia operación y aquellos referentes a

la operación de terceras empresas, de carácter financiero y no financiero, que son realmente necesarios para planear, operar y controlar esa empresa en particular. Esto incluye por tanto, información externa tal como: actividad desplegada por la competencia, fenómenos económicos, tendencias en la política de gobierno, etc.

Cuando se analiza desde este punto de vista, el impacto de los cambios en la estructura organizativa sobre las necesidades de información para la dirección se hace patente. El problema radica principalmente en el hecho de que, en la mayoría de las empresas, virtualmente se da por cierto que la información necesaria para desarrollar adecuadamente las funciones administrativas fluye naturalmente como un resultado normal de la operación del negocio y esto es efectivo solamente hasta determinado punto.

Desafortunadamente, la dirección a menudo pierde de vista ésta aparentemente obvia y simple interrelación "Estructura-Necesidades de Información" y rara vez lleva a cabo la reorganización en forma simultánea a un adecuado desenvolvimiento de su sistema informativo, y los ejecutivos a los cuales se les asignan nuevas responsabilidades y autoridad en la toma de decisiones no reciben información de la calidad y en la cantidad correspondiente para cubrir las con la eficiencia necesaria.

#### 1.- Tipo de Información Necesitada.

Una necesidad básica de todos los ejecutivos es un entendimiento del propósito de la empresa, conocer sus políticas, sus programas, sus planes y sus metas. Pero sobre todas estas necesidades básicas de información, la --



pregunta de qué tipo de información es necesitada puede ser contestada en términos generales solamente, porque -- los directores individuales difieren en la manera de examinar la información, en los enfoques analíticos que usan en ella y en la organización de factores. Además, un factor que complica el tipo de información necesitada por -- los directores es el nivel organizacional del trabajo de éstos. Los directores en los bajos niveles operativos necesitan información para ayudarse en la toma de decisio--nes día a día. Sin embargo, la información necesitada a niveles más altos, es para apoyarse, para tomar decisiones de políticas a largo plazo.

Los directivos en los bajos niveles operativos generalmente emplean su tiempo en actividades de control -- (revisar si los calendarios en producción han sido cumplidos), mientras en los niveles altos más tiempo es empleado en la planeación (determinar la localización de una -- nueva planta de producción). Los directores en niveles bajos necesitan información detallada relacionada a operaciones diarias de departamentos específicos; a los altos ejecutivos les es útil la información que resume las tendencias e indica las excepciones de lo esperado.

En resumen, los tipos de decisiones tomadas por -- los directores varía, así que las necesidades de información también varían. Sin embargo, sería extraño ver un -- sistema de información que sea apropiado para todos los -- directores en una organización.

## 2.- Elementos Necesarios para Manejar la Información.-

Estas propiedades o elementos son la precisión, --

tiempo, que sea completa, que sea concisa y relevante.

La precisión puede ser definida como la proporción de la información correcta a la cantidad de información - producida en un período de tiempo. Cuando no existe precisión puede ser a causa de los errores humanos o el mal funcionamiento de las máquinas.

El tiempo es otra característica de información importante. ¿Qué tan rápido debe ser el tiempo para responder en el sistema de información? Es casi imposible darles una respuesta que satisfaga todas las situaciones. En el caso de reportes regulares, por lo regular se tiene un compromiso. El intervalo para dar solución debe ser corto para que la información no pierda su valor, pero el intervalo debe ser lo suficientemente largo para reducir el volumen del reporte. No obstante, el intervalo de reporte regular más apropiado lo determina cada empresa.

La mayoría de los directores obligados a dar solución, se han llegado a desesperar en un tiempo, por tener la información precisa, a tiempo e incompleta. La mejor - integración de los factores que existen de varios puntos - en una empresa es una meta para los diseñadores de sistemas de información.

Información importante, junto con datos sin utilidad alguna para los directores, frecuentemente está bajo un alero de reportes detallados. Lo que se necesita frecuentemente es información concisa que resuma los factores relevantes y que señale las áreas de excepción a actividades normales o planeadas, pero no es usual que se les proporcione a los directores en nuestros días.

La información relevante es información necesaria que está encaminada a proporcionar un nuevo conocimiento. Reportes, en algún tiempo con valor, pero ya no relevantes, deben ser descontinuados.

## Capítulo II.- Filosofía de los Sistemas.

### A.- Análisis de Sistemas.- (2)

Los sistemas comerciales se diseñan para funcionar de manera eficiente y para proporcionar información exacta. Cuando funcionan erróneamente, el analista de sistemas debe determinar el por qué. El examen minucioso de todos los aspectos de un sistema comercial, se conoce como análisis de sistemas. Consiste en una investigación metódica que consiste de una serie de pasos. El analista debe señalar el problema y después sugerir una solución.- Como, por lo regular existen varias soluciones alternativas, el analista debe recomendar la más conveniente económicamente.

La decisión de investigar un sistema puede resultar de muchos factores. Lo que pueda hacer que se lleve a cabo el análisis de sistemas puede ser a cualquier nivel gerencial. Normalmente la petición se hace por medio de un memorándum dirigido al gerente del grupo de sistemas, señalando el sistema que va a ser analizado; también indica el problema particular. Se determina el alcance del problema y se orienta al analista sobre el sistema que va a ser estudiado. Una vez que dé su aprobación el gerente del grupo de sistemas, puede iniciar el análisis.

Los sistemas comerciales se diseñan para sufrir -- evaluaciones periódicas. Las políticas de operación en algunos grupos de sistemas ordenan que se evalúen cada -- año o cada dos años los sistemas existentes. Los siste-- mas más recientes pueden evaluarse cada seis meses, des-- pués de que se completen.

En toda organización, exista o no exista grupos de sistemas debe realizarse el análisis de sistemas. En este caso, se va a nombrar un grupo de empleados, por la gerencia, para llevar a cabo el análisis.

El analista puede buscar la evidencia para el análisis de muchas maneras. Algunos de los métodos más comunes de obtener los datos son:

- 1.- Una revisión del material disponible de la organización.
- 2.- Observaciones del personal.
- 3.- Entrevistas con el personal que trabaja con el sistema.
- 4.- Comparación con sistemas comerciales similares.

La mayoría de las compañías o empresas grandes llevan un volumen de documentos sobre su operación diaria en un manual organizacional, donde se describe la función y los procedimientos que se emplean por la mayoría de los departamentos de la organización.

Los procedimientos incluidos en el manual de la organización generalmente describen los métodos apropiados para el manejo de la información generada por la organización. El analista puede observar cómo se maneja la información, evaluar cómo se debe manejar y sacar conclusiones sobre la efectividad del sistema.

El manual de la organización es un punto de partida, pero el analista debe recopilar información práctica sobre el sistema. Una de las herramientas más importantes para el analista es la entrevista con el personal. Es

ta da al analista información proporcionada por la gente que trabaja con el sistema diariamente. El conocimiento práctico obtenido de una entrevista puede proporcionar -- información valiosa sobre un sistema y soluciones a los - problemas. Regularmente las entrevistas han dado origen a soluciones que pueden llevarse a cabo en el sistema, -- ahorrando tiempo y esfuerzo al analista y mejorando la - eficiencia del sistema.

Otra forma de ahorrar tiempo al analista es examinar sistemas similares empleados en otras organizaciones. Las pláticas con empleados de esas compañías puede dar acceso inmediato a los resultados de las soluciones propuestas por otros analistas.

El analista que lleva a cabo un análisis de sistemas, puede también coleccionar copias de todos los documentos empleados en el sistema bajo estudio. Estas formas detallarán la información actual de entrada/salida utilizada por el sistema y permitirán al analista evaluar la efectividad.

En resumen, los analistas deben valerse de cualquier medio a su alcance para investigar y reunir la información necesaria para su análisis. Aunque estos esfuerzos se llevan varios meses en el caso de un proyecto grande, la información recopilada asegurará la precisión del análisis efectuado. Una vez que el esfuerzo de un -- análisis está en camino, el analista debe registrar la -- información de manera ordenada. Es primordial la necesidad de documentación, ya que es una medida del progreso logrado y proporciona un acceso ordenado a la información recopilada.

## 1.- Documentación.

La información recopilada durante el análisis incluye las copias de todas las formas de entrada/salida, diagramas que detallan las formas de las pantallas utilizadas en las terminales, formatos de los archivos y escritos de todos los procedimientos desarrollados para el sistema. Todos estos elementos se refieren a cómo el sistema utiliza la información y respalda las conclusiones del analista.

La documentación de la entrada, salida y formatos de los registros es sólo uno de los aspectos del trabajo del analista. El analista debe también detallar la secuencia de los pasos que comprende un procedimiento. El analista puede describir la secuencia en una narrativa escrita, un diagrama de flujo del sistema, o ambos. Una narrativa escrita es una descomposición, paso a paso, de todas las operaciones necesarias para completar un procedimiento. Cada paso del procedimiento se da en una oración completa; así, cada oración define un trabajo específico.

El diagrama de flujo de los sistemas define la misma serie de operaciones, sólo que en forma gráfica. El diagrama de flujo de los sistemas es bastante parecido al diagrama de flujo de un programa que ilustra una secuencia lógica de operaciones. El diagrama de flujo de un programa está restringido a describir la lógica de programación; el diagrama de flujo de un sistema puede describir cualquier procedimiento de la organización.

Los símbolos utilizados en el diagrama de flujo de un sistema son un poco diferentes a sus contrapartes utilizados en la programación. Cada símbolo representa un -

trabajo específico y por lo tanto tiene su propio significado operacional. La figura 2.1 muestra los símbolos de diagramas de flujo de los sistemas. A continuación está un diagrama de flujo de sistemas y su narrativa escrita.- El diagrama de flujo presentado es sobre las compras de unidades de una concesionaria de automóviles.

En este diagrama de flujo intervienen cinco áreas, cuatro de estas áreas son de la empresa concesionaria y una es de la planta a la cual se le compran las unidades. Las áreas de la empresa son la gerencia de ventas, gerencia administrativa, administración y ventas y contabilidad. El área del representante es la de la planta.

Este diagrama representa sólo una parte de lo que es el sistema de unidades, ya que este sistema también incluye, aparte de lo que son las compras, clientes, inventarios y lista de precios. Como nota aclaratoria cabe mencionar que este sistema fue diseñado después de ser analizado el sistema que ya existía en la empresa.

A continuación les presento la narrativa escrita, paso a paso, en lo que consisten los procedimientos que se incluyen en el diagrama de flujo:

BICS.- Asignación mensual de unidades y/o pedido específico.

Mensualmente, la planta envía a cada concesionaria la asignación de unidades que de acuerdo al programa de producción, le corresponde; dicha asignación es contenida en el documento llamado "BICS" en el cual se detallan por parte de la planta, los números de pedidos y catálogos de las unidades a producir. El "BICS" es enviado en original



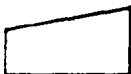
SIMBOLOS PARA DIAGRAMAS DE FLUJO DE SISTEMAS



Símbolo de Tarjeta Perforada.  
Señala el uso de tarjetas -- perforadas.



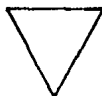
Símbolo de Cinta Magnética.  
Define el uso de cintas magnéticas.



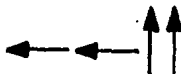
Símbolo de Teclado.  
Marca el uso de un teclado para alimentar datos a una computadora directamente.



Símbolo de Operación Manual.  
Describe una operación manual fuera de línea en la cual los datos se manipulan sin ninguna ayuda de máquinas.



Símbolo de Combinación.  
Define una operación fuera de línea en la cual -- dos conjuntos de datos se combinan para formar uno solo.



Símbolos de Flujo.  
Indican la dirección de procesamiento o el flujo de datos.



Símbolos de Documento.  
Identifica cualquier documento impreso usado en el procesamiento o impreso en el sistema.

Figura 2.1



Símbolo de Almacenamiento  
Fuera de Línea.

Detalla el almacenamiento de datos fuera de línea - en todo tipo de medios.



Símbolo de Operación de -  
Captura.

Denota el uso de un tecla do fuera de línea para -- preparar los datos.



Símbolos de Cinta de Trans-  
misión.

Indica una sumadora o las cintas con los totales de un procesamiento, en lo-- tes empleados para verifi car las cantidades obteni das durante el mismo.



Símbolo de Cinta Perfora-  
da.

Representa el uso de una cin ta perforada, de papel y de plástico.



Símbolo de Intercalación.

Describe la operación de in- tercalado fuera de línea en la cual los datos de uno o - más archivos se manipulan y reacomodan, formando uno o - más archivos.



Símbolo de Procesamiento.

Indica una operación de pro- cesamiento o un programa em- pleado en el procesamiento.



Símbolo de Almacenamiento --  
en Línea.

Indica el uso de algún equi- po de almacenamiento de da- tos en línea.



Símbolo de Operación de -  
Captura.

Denota el uso de un te- -  
clado fuera de línea para  
preparar los datos.



Símbolo de Clasificación.

Indica una operación fuera  
de línea, con el objeto de  
ordenar datos.



Símbolo de Operación Auxi-  
liar.

Define una operación mecá-  
nica fuera de línea que --  
complementa el manejo de -  
datos.



Símbolo de Conexión de --  
Comunicación.

Denota la transmisión en -  
línea de datos a través --  
de medios de telecomunica-  
ción.

y copia directamente a las gerencias de ventas de cada --  
concesionaria.

#### Gerencia de Ventas

1.- Con base en las estadísticas de ventas, exis--  
tencias físicas, pronósticos de venta y las necesidades -  
específicas del cuerpo de ventas, procederá a indicar en  
el "BICS", los colores o combinaciones (exteriores e in--  
teriores) y las opciones que desea para cada una de las -  
unidades asignadas.

En su caso, formulará además la solicitud de unidada  
s extras, pronóstico de ventas y programa para carroce--  
ras.

Turnará el BICS a la gerencia administrativa.

#### Gerencia Administrativa

2.- Indicará en el "BICS", la forma estimada de pa--  
go de las unidades asignadas (Clave de la financiera o --  
contado).

Posteriormente, regresará a la gerencia de ventas--  
el "BICS".

#### Gerencia de Ventas

3.- Verificará que el "BICS" se encuentre debida--  
mente requisitado y procederá a enviar a planta el origi--  
nal anexando el "Pronóstico de Ventas" y en su caso, la -  
"Solicitud de Unidades Adicionales" y la "Programación de  
Unidades para Carroceras".

Turnará la copia del "BICS" y de la solicitud de -  
unidades adicionales (en su caso) al área de captura.

#### Captura Unidades

4.- Recibirá el BICS o la solicitud adicional y --  
procederá a registrar los datos que contiene en el módulo  
de unidades opción "BIDS", sub opción "Altas Asignacio- -  
nes".

La captura se realizará registrando los siguientes  
datos:

- Número de Pedido
- Clave de Catálogo
- Color
- Fecha de Producción (Fecha de Alta)
- Status \* (1 Unidad Asignada)
- Clave de Financiera
- Clave de Asignación \*\*

Verificará la captura, sellará de procesado el - -  
"BICS" o el pedido suplementario y lo turnará a gerencia-  
de ventas donde será archivado en forma cronológica.

#### Representante

5.- Regularmente (cada tercer día), recibirá de la  
planta el "Estado de Pedidos en el Sistema", que contiene  
el grado de avance en producción de las unidades asigna-  
das y además los colores y opciones definitivas; dicho do  
cumento deberá hacerlo llegar en forma inmediata a la con-  
cesionaria.

Nota: Vigilar el envío por parte de la oficina de

enlace, ya que esta área es la que lo retiene.

#### Gerencia de Ventas

Recibirá dicho documento, obtendrá una fotocopia y turnará ésta al área de captura unidades.

#### Captura Unidades

6.- Con base en la copia del "Estado de Pedidos en el Sistema", actualizará las asignaciones y/o pedidos suplementarios ya registrados.

La captura se realizará en el módulo de unidades - opción "BIDS", sub opción "Altas Asignaciones", sub sub - opción "Modificaciones", registrando los siguientes datos:

- Número de serie de la unidad.
- Fecha de Producción
- Clave de Estado en el sistema\*\*\*

\* Claves de Status:

- 1.- Asignada
- 2.- En tránsito
- 3.- Recibida

\*\* Claves de Asignación:

- 1.- Asignación Mensual
- 2.- Flotilla
- 3.- Arrendamiento
- 4.- Compromiso Gerencia
- 5.- Tipo de pago.
- 6.- Incentivo Refacciones y Accesorios.
- 7.- Pedido Anterior
- 8.- Reposición por Accidente

- 9.- Sometido Sin Pedido Especifico.
  - 10.- Pedido Suplementario.
- \*\*\* Claves de Estado en el Sistema:
- 0.- Pedido Incorrecto
  - 1.- Recibido para Distribución
  - 2.- Programado
  - 3.- En Prensas
  - 4.- Producido
  - 5.- Aceptación Final
  - 6.- Facturado
  - 7.- Despacho Puerta de Salida
  - 8.- Entregado
    - A.- Enviado a la Carrocera
    - B.- Regresado por la Carrocera
    - C.- Cancelado

Una vez actualizados los BIDS, procederá a emitir los reportes siguientes:

- Unidades Pendientes de Recibir
- Unidades Asignadas Canceladas por la Planta
- Unidades Asignadas no Solicitadas
- Unidades de Cambio de Color
- Estado de Avance en Producción de Unidades

Sellará de procesado el "Estado de Pedidos en el Sistema" y turnará a la gerencia de ventas los reportes generados.

Gerencia de Ventas

7.- Recibirá de captura los reportes emitidos y -- procederá a realizar el análisis detallado de los mismos.

8.- Si como consecuencia de la revisión, se detectan irregularidades en las asignaciones o cancelaciones, se procederá a realizar a la planta las reclamaciones pertinentes.

Unidades puestas a nuestra disposición por planta:

Representante de la Concesionaria ante Planta

Regularmente (por lo general en forma diaria) recibirá de planta un informe de las unidades de que podemos disponer (terminadas).

9.- Notificará a la concesionaria vía telex, el detalle de las unidades a su disposición; la información -- que transmitirá será la siguiente:

- Número de Catálogo
- Número de Serie
- Colores exterior e interior
- Número de días transcurridos desde que la planta lo puso a nuestra disposición.

Concesionaria (Gerencia General/Gerencia Administrativa)

10.- Recibirá el telex conteniendo la información arriba detallada y procederá a consultar a la gerencia de ventas acerca de qué unidades se deben retirar y en el caso de aquellas que se enviarán a carroceras, deberá además de solicitar las instrucciones sobre el tipo de carrocería a instalar y color.

Posteriormente, deberá de informar al representante las unidades que se deben retirar y la forma de pago -



de éstas.

Como política, las unidades destinadas a carroceras, se deberán retirar al tercer día de que la planta -- las puso a nuestra disposición, indicando siempre al representante la carrocera y características de la carrocería a instalar.

Archivará el telex recibido y el enviado en forma cronológica.

Representante

11.- Con la información recibida indicará a la -- planta las unidades a retirar y la forma en que se realizará el pago.

12.- Informará a la concesionaria las unidades retiradas y las pendientes de retirar.

Incluyendo en el informe de unidades enviadas a ca rroceras, el nombre de ésta y el tipo de carrocería.

El informe se realizará vía telex, incluyendo además las unidades retiradas y pendientes de cada una de -- las filiales del grupo.

Así mismo, en el caso en que el retiro de una unidad se haya hecho de contado, notificará vía telex y directamente a la gerencia administrativa del concesionario afectado, el importe aproximado\* y los datos de la unidad a liquidar a planta.

\* En general la planta informa al representante el

importe a pagar en números cerrados ya que el importe - - real lo registra en el estado de cuenta y por este conducto se realizan los ajustes correspondientes.

Pago a la planta de unidades compradas de contado.

Gerencia Administrativa.

12.1.- Con base en la información recibida, procederá a solicitar la expedición del cheque correspondiente. \*\*

12.2.- Realizará la compra de una orden de pago a favor de la planta y para abono en su cuenta, por el importe indicado por el representante.

Posteriormente, enviará copia de la orden de pago, por los conductos establecidos, para que a su vez el representante entregue copia a la planta; el original deberá de anexarse al egreso.

\*\* El importe del egreso deberá ser cargado a la cuenta de planta.

Administración de Ventas (Control de Documentación)

13.- Recibe el representante (telex) la información de las unidades retiradas y pendientes tanto de la concesionaria como de las demás concesionarias filiales.

Requisita en original y copia el formato "Actualización al Reporte de Ventas", registrando por catálogo, - los totales de los movimientos a unidades del día anterior:

- Unidades en Tránsito
- Unidades Comprometidas
- Unidades Recibidas
- Unidades Vendidas
- Unidades de Activo Fijo
- Ventas Canceladas

Fotocopia el telex y turna el original a la gerencia de ventas y la copia anexa al formato de actualización la turna a captura unidades.

#### Captura Unidades

14.- Con base en el telex, procederá a registrar - en el módulo de unidades opción "Reporte Inventarios Filiales" sub opción "Captura el Telex", las unidades reportadas como retiradas para cada una de ellas.

15.- Emitirá el reporte de la captura y verificará que se haya realizado correctamente.

Por último, actualizará la captura del telex utilizando la opción del mismo nombre.

16.- Con base en el telex, procederá a registrar en el módulo de unidades, opción "Movimiento a Unidades" sub opción "Registro de Telex", las unidades reportadas como pagadas para la concesionaria.

La captura se realizará registrando los siguientes datos:

- Número de Pedido
- Número de Serie

- Clave de Catálogo
- Financiera
- Modelo de la Unidad

Al realizar la captura de los tres primeros datos, la terminal desplegará automáticamente el precio estimado de la unidad.

17.- Actualizará los movimientos registrados utilizando la sub opción "Actualiza el Telex" y emitirá el reporte correspondiente el cual incluye la póliza contable que registra las unidades de tránsito a precios estimados.

Sellará la copia del telex de "Procesado", anexará ésta al reporte generado y los entregará a registro y control contable de unidades.

#### Registro Contable

18.- Posteriormente, procederá a registrar los movimientos consignados en el formato de actualización al reporte de ventas. Para tal efecto, utilizará la opción "Reporte Diario de Ventas", sub opción "Movimientos de -- Unidades".

La captura se hará registrando por catálogo el total de unidades reportadas en tránsito, recibidas, en cartera o vendidas; sub clasificando las recibidas y vendidas en atención a la forma de entrega de la unidad (asignación, flotillas, extra cuota u otras).

#### Captura Unidades

19.- Emitirá el "Reporte Diario de Ventas" en ori-

ginal y dos copias, utilizando la opción "Reporte Diario-de Ventas sub opción "Reporte de Ventas".

Así mismo, emitirá el "Reporte Analítico de Exis--tencias" en original y dos copias, utilizando la opción - "Reporte de Ventas", sub opción "Auxiliar de Existencias".

Sellará de procesado el formato de actualización y lo archivará en forma consecutiva cronológica.

Turnará al área de administración y ventas, los reportes generados en este proceso.

Como pueden observar en el diagrama de flujo de -- sistemas, se describen todas las acciones de un procedi-- miento, utilizando una secuencia de símbolos. Cada símbo lo identifica una acción y contiene una narrativa que de-- fine la acción tomada o la información involucrada.

## 2.- Estudio de Viabilidad.-

Los resultados del análisis preliminar hecho por el analista afectarán decisiones posteriores concernien-- tes al sistema. Por ejemplo, el análisis puede revelar - que el sistema bajo estudio está operando satisfactoria-- mente y nada más requiere de modificaciones ligeras. Los cambios recomendados se diseñarían para afinar el sistema con el fin de que opere de manera óptima. Estos ajustes-- se pueden lograr de manera bastante rápida.

Por otro lado, el análisis inicial puede revelar - que el sistema está operando por debajo de lo requerido y que se deben hacer cambios en las polífticas, procedimien--

tos y equipo. El analista puede sugerir la compra de una nueva computadora. Los cambios importantes en el sistema toman por lo menos seis meses y pueden llegar a tardar -- tres años en completarse.

Un análisis también puede revelar que aunque los sistemas actuales están operando satisfactoriamente, nuevas etapas de operaciones comerciales pueden sobrecargar los recursos existentes. Las nuevas actividades comerciales de rápido crecimiento a menudo dejan atrás a las instalaciones de proceso de datos existentes y en proyecto. Este aumento en la demanda puede requerir una conversión importante en las instalaciones de cómputo, después de un análisis detallado de los sistemas. Las modificaciones importantes en los sistemas se consideran con mucho cuidado por su alto costo. Antes de hacer ningún cambio importante en el sistema, la gerencia requiere normalmente una confirmación del análisis original; a este análisis se le llama estudio de viabilidad.

El estudio de viabilidad determinará si es económicamente justificable comprar y mantener una nueva computadora y hacer otras sugerencias de modificaciones al sistema también; se desarrollarán estimaciones del costo de todas las alternativas consideradas. En el estudio de viabilidad, se examinará la operación del sistema total. Este estudio va a proporcionar a la gerencia información suficiente para tomar una decisión.

Los objetivos principales de un estudio de viabilidad son:

- 1.- Analizar el sistema actual.

2.- Determinar si se requiere un nuevo sistema de cómputo o si el ya existente puede soportar las modificaciones sugeridas.

3.- Prepara una lista de hardware de computadora - que será utilizado y pedir a los fabricantes cotizaciones de este equipo.

4.- Evaluar las cotizaciones recibidas y elaborar una lista del equipo recomendado.

5.- Elaborar un plan para hacer funcionar el nuevo equipo de cómputo adquirido y el sistema propuesto.

El examen detallado del sistema existente por el comité es uno de los proyectos principales del análisis de sistemas. El sistema es evaluado por su capacidad para satisfacer las necesidades de información de la organización.

El comité de viabilidad acumula información y formula ideas que serán incorporadas en el sistema propuesto. Sus recomendaciones pueden ir desde un cambio total en el sistema existente hasta modificaciones menores en las técnicas de manejo de información, formas y procedimientos.

Sugerir un cambio importante en el hardware afecta la forma física del sistema. La decisión de cambiar el equipo de cómputo debe ser justa, económicamente. Es esencial la comparación del costo estimado del sistema existente con el propuesto.

La comparación incluye los costos de diseño del --

sistema propuesto, la escritura y prueba de los nuevos -- programas, la compra y renta del equipo de cómputo y - -- software de sistemas, el entrenamiento del personal destinado a trabajar con el nuevo sistema, el costo de materiales y gastos fijos para el centro de cómputo. Además, deben estimarse los ahorros resultantes de los sistemas. - La comparación de los costos estimados y los ahorros ayuda al comité de viabilidad a conocer el potencial de cada sistema.

Una vez terminada la parte principal del análisis, el comité de viabilidad evaluará sistemas alternativos. - De este grupo pocos sistemas serán seleccionados para su desarrollo. La selección que haga la gerencia, dictará - el tipo y alcance del uso de la computadora en la actividad de proceso de datos del sistema. Después de analizar estos factores, se puede preparar una lista del hardware y el software necesarios. La lista también describe el - tipo de equipo de cómputo, dispositivos periféricos y - - software proporcionado por el fabricante que va a reque-rir el sistema propuesto.

La lista se le envía al fabricante de computado- - ras, con la solicitud de una cotización del equipo indicado. Los fabricantes deben responder antes de una fecha - que se les fija y detallar los costos relativos al equipo, servicios y términos financieros.

Ya que se haya recibido la cotización del fabricante, el comité de viabilidad puede empezar a evaluar. El - software y hardware descritos en las cotizaciones serán - evaluados por su capacidad para soportar las necesidades de la empresa y las actividades del sistema propuesto, -- considerándose siempre el costo de operación del sistema-



propuesto.

Después de revisar todas las cotizaciones de los fabricantes, el comité de viabilidad recomienda el equipo de cómputo que debe comprarse. Esta recomendación enfatizará a la gerencia los factores y razones para la elección. La decisión de la gerencia se va a basar en la posición económica de la empresa, aunque ocurre algunas veces que la gerencia pueda seleccionar un sistema más barato.

Después de la selección de la gerencia del equipo de cómputo, el comité de viabilidad puede recomendar la estrategia de diseño que será utilizada durante el desarrollo del sistema propuesto. Normalmente se incluye un itinerario para la instalación, desarrollo y prueba del hardware y del sistema que se está diseñando. Una vez que se tenga el itinerario, se podrá comenzar el diseño detallado del sistema propuesto.

#### B.- Diseño de Sistemas.

Una vez que la gerencia decide el tipo de hardware, el personal de sistemas puede empezar a diseñar el nuevo sistema. Como, por lo regular existe un retraso para entregar el equipo de cómputo, el diseño puede centrarse en el desarrollo de formatos de entrada/salida, archivos y procedimientos para el manejo de datos generados a través del sistema. Toda la información recopilada por el comité de viabilidad debe ser entregada al personal de sistemas que trabaja en el proyecto. Para lograr continuidad en esta fase de diseño, los representantes de departamento que participaron en el comité de viabilidad, deben ser incluidos en el personal de sistemas.

El diseño normalmente inicia con una definición de las salidas generadas por el nuevo sistema. Es muy importante desarrollar un conocimiento de la información que el sistema brindará a sus usuarios. Estas salidas representan los resultados del sistema y si no son de valor, la efectividad del sistema es mínima. Estos requerimientos de información deben quedar bien establecidos antes de que se diseñe cualquier otro aspecto del sistema.

Por ejemplo, en el caso que les presenté anteriormente sobre el diagrama de flujo de las compras en un sistema de unidades, las salidas representan un reporte analítico de existencias. Este reporte se considera de una gran utilidad para los usuarios, ya que para realizar las ventas, primero deben consultar dicho reporte, para conocer el número de unidades que tienen en existencia, modelo de las unidades y algunos otros datos sobre el pedido y forma de pago.

Después de que las salidas del sistema han sido definidas, el diseño de los formatos de entrada y de los archivos puede empezar. Además, la definición de la información que deberá aparecer en las salidas del sistema, -- permite al analista establecer qué datos de entrada son los que necesita preparar. También puede determinar el tamaño de los registros para cada archivo.

Puede desarrollarse una estimación del tamaño de los archivos del sistema. El número de caracteres contenido en un archivo se encuentra multiplicando el tamaño del registro por el número de registros del archivo. Sumando los estimados para cada archivo, los analistas pueden calcular la capacidad de almacenamiento que el sistema debe poseer. Si los datos se utilizarán en activida--

des de proceso en línea, hay que considerar como una posibilidad de almacenamiento el disco magnético. Estas estimaciones ayudan a los analistas a confirmar sus cálculos iniciales y prevenir errores.

Ya que se determinaron las entradas, salidas, registros y formatos de archivo, los analistas pueden desarrollar las especificaciones de los programas para escribir el software requerido por el sistema. Las especificaciones incluyen nombres de archivos, nombres de registros y tamaños, nombres de campos y tamaños, tipos de datos -- utilizados, códigos especiales, fórmulas, instrucciones de control de la computadora y advertencias especiales a los programadores. Cuando las especificaciones del programa son claras, es menor la probabilidad de error y se acelera la escritura del software necesario. El tiempo empleado en la fase de programación varía en cada proyecto. El tiempo promedio que se considera para terminar el software es de 6 a 24 meses.

Todos los aspectos de un sistema deben ser probados operacionalmente antes de ser utilizados. Las formas de entrada del nuevo diseño son generalmente utilizados por empleados para probar su efectividad y permitir cualquier rediseño necesario. Las salidas serán perfeccionadas después de pláticas con los usuarios para los cuales están diseñados. Los archivos en línea deben ser creados y llenados con datos de prueba, para asegurar su almacenamiento efectivo. Cuando estas partes comprueben que trabajen satisfactoriamente, los componentes de un sistema podrán ser integrados.

Primeramente, se evalúa la eficiencia del sistema completo con información de prueba. Se generan todas las

salidas, utilizando la información de entrada alimentada a los archivos. Se checan y verifican todos los aspectos del sistema para asegurar su precisión operacional.

Este periodo preliminar de prueba da a los diseñadores la oportunidad de entrenar a los empleados destinados a trabajar con el sistema. Como la información de prueba puede ser procesada repetidamente, el personal puede realizar el procedimiento el número de veces que sea necesario, hasta que se domine esta fase del sistema. Este entrenamiento aumenta el costo del proyecto, ya que el personal debe ser removido de sus obligaciones regulares para desarrollar las habilidades relacionadas con el nuevo sistema.

#### 1.- Documentación Final.

El proyecto diseñado termina con la documentación final del nuevo sistema. El informe final debe cubrir todos los aspectos de su operación. El informe debe contener los siguientes puntos:

1.- Una revisión del proyecto completo que describa el propósito general del sistema y la información disponible.

2.- Hojas de formato de impresión, acompañadas de narrativas detalladas, que describan cada una de las salidas del sistema.

3.- Diagramas de flujo de los sistemas, los cuales describen cualquier procedimiento o serie de pasos utilizados en el proceso de la información.

4.- Una descripción del sistema de cómputo y su --  
equipo periférico.

Este informe se presenta mecanografiado y encuader-  
nado; debe contener ilustraciones claras y estar escrito-  
de manera concisa. Si la gerencia puede comprender los -  
conceptos del nuevo sistema, es más probable que lo apre-  
cie y dé su apoyo a proyectos que comprenda, por supuesto  
si están respaldados por personas con experiencia.

#### C.- Instalación de Sistemas.

El criterio fundamental para decidir si se instala-  
rá o no un sistema de cómputo en una empresa es si ayuda-  
rá a incrementar las utilidades. Para una empresa sin fi-  
nes de lucro o una empresa gubernamental, el criterio to-  
mado es ver si el computador disminuirá los costos de ope-  
ración o si puede mejorar la habilidad de proporcionar -  
un servicio más eficiente a sus consumidores o clientes.

La instalación de un sistema de cómputo significa -  
hacer un gasto mayor. Requiere de un desembolso inicial-  
de recursos; cambia los procedimientos para procesar da-  
tos; puede alterar las operaciones de estructura de la em-  
presa. Obviamente la decisión de instalar un equipo de -  
cómputo es muy importante; tal compromiso es llevado a ca-  
bo después de un análisis detallado.

#### 1.- Costo del Sistema. (3)

La consideración que se toma en cuenta primero es -  
si se va a adquirir o si se va a comprar. La mayoría de-  
los sistemas de cómputo son rentados porque proporcionan-

flexibilidad con respecto a los cambios del sistema de --  
cómputo.

La mayoría de los contratos de arrendamiento inclu-  
yen una provisión para el mantenimiento. Si el sistema -  
de cómputo es comprado, su mantenimiento es llevado a ca-  
bo por personal entrenado dentro del departamento de pro-  
cesamiento de datos. Como el mantenimiento en un sistema  
de cómputo se requiere periódicamente, es menos costoso -  
firmar un contrato de mantenimiento con otra empresa que  
emplear personal de mantenimiento. Además, otra conside-  
ración que debe tomarse en cuenta, es el tiempo que le to-  
maría al personal de mantenimiento dar solución al proble-  
ma. Los costos directos e indirectos de la empresa que -  
resulten del sistema de cómputo estando sin operar duran-  
te este período de tiempo, deben ser evaluados.

Cada componente del equipo lleva su precio, y mu-  
chos de los accesorios que pueden ser instalados son op-  
ciones de costo extra. Así, un sistema de cómputo básico  
(con varias opciones o sin opciones) puede ser adquirido-  
en cualquiera de varios precios.

## 2.- Tiempo Requerido para la Instalación.

La instalación completa del sistema de cómputo --  
requiere de muchos meses de preparación. Para darles una  
idea, la instalación de un sistema de procesamiento de in-  
formación por batch requiere de 12 a 24 meses. Esto es,-  
después de que la decisión es tomada para investigar los  
factores de la instalación de un sistema de cómputo, de -  
uno a dos años pueden ser requeridos para alcanzar el pun-  
to donde el sistema esté procesando información. Un tiem-  
po de planeación y de preparación adecuado para la elec-  
ción final y la instalación del equipo varía de 8 a 15 me

ses. El tiempo necesitado depende de la experiencia de la organización en la instalación de computadoras, la complejidad del sistema y factores que se relacionan con la instalación del equipo. Algunos de los factores que se deben tener en cuenta son los siguientes:

1.- Localización.- Desde el punto de vista económico, el local del computador debe escogerse tomando en cuenta su facilidad de acceso para los departamentos de la compañía, que estén relacionados con las operaciones que debe realizar.

2.- Espacio y Distribución.- Los factores que se toman en cuenta con respecto al espacio y distribución -- son las dimensiones físicas del equipo que se va a tener; la ubicación y longitud de los cables de potencia y de conexión; el espacio para almacenamiento que se necesita para los medios de entrada/salida, provisiones, repuestos y equipos de mantenimiento; el número y tamaño de las áreas de trabajo, etc.

3.- Aire Acondicionado.- El aire acondicionado se necesita para lograr una mejor productividad de los empleados y para el control de la temperatura y la humedad.

4.- Potencia e Iluminación.- Hay que satisfacer los requerimientos eléctricos de los equipos. Se hace necesario un suministro de energía continuo que elimine las fluctuaciones del voltaje que los computadores no toleran.

5.- Protección de los cables.- hay numerosos cables que interconectan las unidades de los equipos y transportan corriente eléctrica, generalmente se construye un piso elevado o falso, por debajo del cual pasan-

los cables.

6.- Protección contra el fuego.- Como gran parte de los datos almacenados en tarjetas y cintas pueden ser irremplazables, se deben utilizar materiales refractarios siempre que sea necesario. Existen seguros de incendio de los equipos y medios.

Una vez que se ha instalado el sistema y está en operación, se debe hacer una evaluación total. Generalmente este seguimiento lo realizan auditores internos y otras personas que tienen un criterio independiente y no son responsables por el desarrollo y mantenimiento del sistema.



### Capítulo III.- Importancia de tener Equipo de Cómputo en una Empresa. (4)

Los avances en la tecnología de computación a menu do marchan paralelos a los avances en los negocios. Los sistemas distribuidos de procesamiento de datos fueron de sarrollados para ayudar a la gente de negocios a colectar y organizar información, dentro de una organización am- pliamente dispersa. Los sistemas distribuidos han ayuda- do a muchas compañías a expandir sus negocios, ofrecer a sus clientes muchos servicios nuevos y monitorear la in- formación producida por estas actividades. La computa- ra es vital para estas operaciones distribuidas por su ca pacidad para procesar la información que entra a una compañía y dar a los gerentes los datos necesarios para ad- ministrar. Los gerentes de muchas compañías recurren - constantemente al personal de computación por la in- formación operativa, vital para una administración acti- va y exitosa.

Así como no hay dos compañías que funcionen de la misma manera, la mayoría de los servicios de procesamiento de datos también son únicos, ya que cada organización refleja sus necesidades. Un término que se aplica para describir los sistemas que proporcionan a los gerentes la información operacional es el sistema de información gerencial SIG.

La función del sistema de información gerencial es proporcionar a los gerentes la información que necesitan para dirigir una organización y para tomar decisiones. Aunque los SIG fueron desarrollados originalmente para em presas muy grandes, tienen aplicaciones en todas las orga nizaciones. Son más útiles en donde se deba manejar una

diversa colección de datos para proporcionar la información requerida para la toma de decisiones.

Los sistemas de información administrativa de las organizaciones pequeñas son menos elaborados que los de las organizaciones grandes; sin embargo, ofrecen el mismo potencial en la ayuda para la toma de decisiones. Todos los negocios requieren de información precisa y oportuna, y ésta puede ser proporcionada por los sistemas de información gerencial.

Es importante recordar que un sistema de información gerencial se diseñó para producir la misma información rutinaria que los puntos relevantes de las condiciones a las cuales debe reaccionar la gerencia. Las salidas de los SIG se dan en formatos que se asimilan fácilmente y que no necesitan manipulaciones detalladas. Así, en vez de anotar solamente que en el almacén se agotó un artículo, un reporte del SIG subraya el hecho y genera un orden de compra para ese artículo. En vez de examinar un archivo de personal en busca de personal que califique para un trabajo en particular, el enfoque SIG hará que la computadora desarrolle un conjunto de requisitos para ese trabajo, que los aplique a todos los candidatos y que genere una lista de candidatos aceptables de acuerdo a sus características. Los sistemas de información gerencial se diseñan para suministrar información con la cual los gerentes puedan tomar decisiones.

#### A. - Aspecto General de las Operaciones.

La mayoría de los sistemas de información gerencial están soportados por sistemas de cómputo bastante

grandes. Esta amplia la capacidad de proceso desperdiciado cuando los empleados proporcionan información equivocada o incompleta. Por otro lado, la información más precisa resulta inútil si el dispositivo que recibe la salida está descompuesto o funciona mal. Los usuarios no entrenados para usar los dispositivos periféricos anulan completamente el efecto del SIG. Si la computadora es un componente vital de un SIG, se pueden realizar muchos trabajos manualmente. La velocidad de la computadora tendrá, portanto, un efecto pequeño, ya que ésta también depende de la habilidad de los trabajadores. En resumen, el personal, las máquinas y la computadora deben estar organizadas para producir los resultados deseados: información que pueda usar la gerencia en la toma de decisiones.

Los sistemas de información gerencial están diseñados para mejorar el flujo de la información en toda una organización y capacitar al personal gerencial para realizar su trabajo en forma eficaz. Un SIG puede reducir desperdicios, aumentar las utilidades de la empresa, aumentar las ganancias y el ánimo de los empleados, y mejorar el flujo de información a través de la organización.

En la figura 3.1 se describe el flujo de información de una organización basada en un SIG; se muestra cómo todas las unidades organizacionales en un SIG están relacionadas. La información generada en una parte del SIG afectará a otras unidades en el sistema.

La gerencia debe formular los planes generales bajo los cuales se opera la organización. Estos planes se convierten en estimados de ventas, niveles de inventario y presupuesto de operación. Las entradas al SIG proporcionan puntos de partida para el sistema en general.

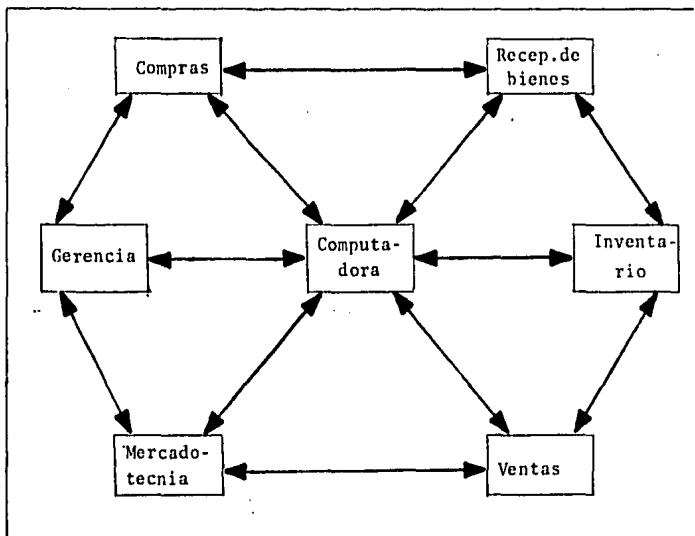


Figura 3.1

La computadora es una parte integral del SIG, prepara casi toda la información empleada por el sistema. Esta computadora puede ser usada para registrar directamente la información de ventas, analizar la información de ventas, preparar investigaciones de mercado, ajustar los totales del inventario, producir órdenes de compra, menos de crédito y regresar facturas, preparar pagos a proveedores y completar otros trabajos, incluyendo la preparación de todos los reportes gerenciales. La información es emitida en varios formatos escritos. La información de entrada puede ser recogida por medio de cualquier número de dispositivos de captura de datos y terminales. El sistema de cómputo actúa como un vehículo para el procesamiento de la información relacionada con el SIG.

#### B.- Características de una Empresa.

En una empresa, la información puede ser comunicada de arriba hacia abajo. Es importante que un SIG proporcione a las personas adecuadas la información precisa, cuando ellas la necesiten.

No todos los gerentes utilizan la misma información. Así, los analistas pueden adecuar los reportes a las necesidades de los usuarios. Para hacer esto, deben distinguir no sólo las necesidades de información de cada usuario, sino también las necesidades de cada nivel gerencial.

Los analistas generalmente distinguen tres tipos de toma de decisiones para los fines del SIG:

- 1.- Planeación a largo plazo.
- 2.- Planeación a mediano plazo.

### 3.- Planeación operacional.

Como su nombre lo indica, la planeación a largo --plazo tiene que ver con las operaciones futuras, lo que cae directamente en la gerencia de los niveles altos. Estas actividades dan una dirección general en la cual la organización desea moverse, y los pasos para alcanzar las metas inmediatas del año tienen esa dirección.

Puede que se presenten en ocasiones, situaciones inesperadas en las actividades de la empresa, donde comúnmente su mayor efecto es en las operaciones diarias, pero también afectan a la planeación a largo plazo. En estos casos, las estrategias desarrolladas en computadora pueden proporcionar una ayuda invaluable a las sesiones de planeación corporativa. La computadora puede desarrollar y probar la estrategia empresarial de nuevos productos, los cambios en la empresa, la compra de equipo, la construcción de instalaciones de producción, el financiamiento para expansión y la eliminación de costosas líneas de productos y divisiones con pérdidas. La información obtenida de los archivos del SIG puede ser utilizada en estas simulaciones con salidas impresas computarizadas que detallen los resultados de las estrategias aplicadas.

Una vez que la alta gerencia hace los planes a largo plazo, la gerencia de nivel medio debe llevarlos a cabo. La mayoría de las decisiones a corto plazo son tácticas y deben ser efectuadas en un plazo no mayor a un año.

Las computadoras pueden dar una importante ayuda a la gerencia intermedia para realizar los planes a corto plazo. En un SIG, las computadoras son parte integral del ciclo de preparación del presupuesto; ellas planean -

el presupuesto, registran los gastos relacionados con artículos presupuestados. La computadora puede proyectar costos en base trimestral, semestral o anual, y observar las tendencias del desarrollo. Si un informe del SIG proyecta que un departamento específico va a exceder su presupuesto, su gerente puede optar por tomar la acción preventiva que evite el problema. Igualmente, la computadora puede preparar informes para gerentes, remarcando las condiciones de excepción en donde se hayan excedido los límites del presupuesto. La computadora puede ahorrar mucho tiempo a los gerentes, al dirigir su atención hacia donde es necesario.

La administración y control de las operaciones diarias, que empiezan con la planeación operacional, ocurren en los niveles más bajos de la organización. La información computarizada a nivel de planeación operacional se enfoca en los detalles administrativos diarios. Las decisiones en este nivel son las relativas a la preparación de facturas, recibos de ventas, o envío de órdenes, determinación de los artículos para la producción diaria o de artículos agotados, análisis de las ventas diarias y de los estados de cuentas, y la programación de los turnos de empleados. La capacidad de la computadora para coleccionar rápidamente la información actual y preparar informes para el día siguiente es esencial para el SIG. Estos informes diarios son críticos para los gerentes de niveles más bajos, ya que los usan para dirigir sus acciones.

Los informes, datos e información preparados a partir de las actividades del SIG deben ser oportunos, precisos y de valor para sus usuarios; ellos son la verdadera medida de la eficiencia de un sistema de información gerencial. La respuesta del SIG a las necesidades organiza

cionales debe incorporar las siguientes características:

- Todas las salidas están orientadas a decisiones.
- Toda la información está orientada a los usuarios
- Se proporciona un potencial de crecimiento adecuado.

Las salidas del SIG deben ser oportunas, completas y directamente utilizables; sobre todo, deben ser precisas. Si falta cualquiera de estas cualidades, la utilidad de la salida, queda con una duda. Las salidas también deben tener utilidad y las salidas que están impresas o en la pantalla de la terminal deben ofrecer al usuario la información que necesita para manejar a su gente y tomar decisiones.

Por último, los SIG deben ser diseñados para permitir el crecimiento. Un sistema es limitado en sus operaciones si no tiene espacio para expandirse. La mayoría de los sistemas administrativos usan un factor de crecimiento de 25% o lo estimado a dos años. Esta característica ofrece a los usuarios del SIG facilidad para responder a las necesidades cambiantes y un nuevo conjunto de condiciones.

#### C.- Informes a la Gerencia.

Las salidas producidas del procesamiento de la información del SIG son críticas para la efectividad de los sistemas de información gerencial. Como cada nivel gerencial requiere un tipo diferente de información operacional, los informes deben ser adaptados a sus necesidades.-



Cuatro formatos de informes están asociados con el SIG:

- 1.- Listados programados regularmente.
- 2.- Listados por excepción.
- 3.- Informes por demanda.
- 4.- Informes de pronóstico.

Los listados programados regularmente son preparados a intervalos regulares y son el tipo de informe que más se distribuye. Las salidas programadas regularmente ofrecen al usuario información para el desempeño de su trabajo; por ejemplo: los listados de nómina, informes de inventario, resúmenes de préstamos bancarios o hipotecas, listados de personal y resúmenes de cuentas de tarjeta de crédito. Los listados regularmente programados son usados con mayor frecuencia por los niveles gerenciales bajos, porque éstos normalmente reflejan las actividades diarias de una organización.

Los listados por excepción son selectivos en el material impreso; estos informes dan a conocer las condiciones que se desvían de los resultados normales. Por ejemplo, en vez de imprimir a todos los clientes que han hecho los pagos a sus cuentas, la computadora imprimirá a los clientes que no han hecho sus pagos. Estos informes permiten a los supervisores enfocar su atención en los eventos anormales y sus causas. Como estos informes tienen que ver con condiciones anormales, son empleados por todos los niveles gerenciales para propósitos de toma de decisiones.

Los informes por demanda son generados sólo si son específicamente ordenados o requeridos; generalmente tienen una utilidad limitada y están distribuidos en forma

selectiva. Se puede utilizar un informe por demanda cuando un empleado de crédito está capturando correcciones en un archivo de cuentas de clientes por medio de una terminal en línea. Un informe por demanda que resuma todos los cambios hechos por el empleado, puede ser producido después de procesar todas las correcciones. Las gerencias alta y media pueden confiar ampliamente en los informes por demanda cuando supervisan una tendencia en desarrollo.

Las salidas que detallan proyecciones sobre el futuro, se pueden definir como informes de pronóstico. Estos informes, utilizados generalmente para la planeación, juegan un papel muy importante en la toma de decisiones. Las gerencias alta y media utilizan los informes de pronóstico como herramientas analíticas. Por ejemplo, se pueden utilizar para determinar si las organizaciones alcanzarán sus metas financieras proyectadas.

Cada uno de los formatos que les he descrito, puede ser usado efectivamente dentro de un SIG para ayudar a todos los niveles gerenciales. Las decisiones provienen de una síntesis de la información generada por la computadora, de la experiencia y la intuición. La gerencia cometería un error si ignorara la información preparada por la computadora y también si sus decisiones se basaran únicamente en ella.

#### Capítulo IV. - Estudio Previo a la Instalación de un Sistema.

##### A. - Análisis de Equipo: (4)

Para obtener la certeza de que determinado equipo o sistema es adecuado a los fines perseguidos, el Contador Público tiene a su disposición dos elementos muy valiosos para reforzar sus conocimientos y habilidad. Tales elementos son, por una parte, las empresas procedoras con su personal técnico, métodos de trabajo, etc., y en segundo lugar, la valiosa experiencia que al respecto tienen los diversos usuarios de esos equipos, como consecuencia de sus instalaciones en funcionamiento, y cuya experiencia es más valiosa cuando ha sido definida y reunida en forma adecuada para estos fines, a través de encuestas y análisis por especialistas en la materia. Estos dos importantes factores serán analizados posteriormente pero antes comentaré en forma breve otros elementos de juicio y comprobación, a los cuales también puede acudir el Contador Público para impartir a su selección la objetividad y el profesionalismo que le caracterizan en todas y cada una de las funciones propias de su actividad.

Al enfrentar un problema de este tipo se puede encontrar que su cliente cae dentro de dos posibles situaciones, en cuanto al grado de autosuficiencia se refiere:

a) El cliente cuenta entre su personal con elementos adiestrados en análisis de sistemas, estudio de los mismos y programación y control de trabajos y procedimientos.

b) La empresa no tiene esta clase de personal técnico

co en materia de sistemas.

Definido por el proveedor el sistema electrónico para el procesamiento de datos, como resultado de un estudio hecho a conciencia, de la empresa y sus necesidades, es conveniente verificar las características principales del equipo con el fin de aceptar o no las previsiones sistémicas sugeridas por el proveedor y, en su caso, el Contador Público presentará su opinión de aceptación o no del sistema propuesto, o bien, las sugerencias de modificación debidamente razonadas. Esto puede ser llevado a cabo a través de visitas a otras empresas que dispongan de equipos similares al que está por contratarse.

Un aspecto adicional de gran importancia que envuelve el paso anterior, es el investigar la posibilidad de contar en las cercanías de la oficina, o al menos dentro de la misma población, con uno o varios equipos similares que puedan ser utilizados como medida de emergencia en casos de fuerza mayor, como pueden ser descomposturas en partes vitales de la máquina durante períodos críticos en el trabajo, suspensión en el servicio eléctrico, etc.

#### 1.- El Fabricante o Proveedor de Computadoras:

En especial, el mejor auxilio con que se puede contar lo constituye el representante técnico o vendedor de la casa proveedora del equipo. Las funciones que desarrolla normalmente el representante de una buena empresa en este ramo, son principalmente:

- Asegurarse de que el comité integrado para llevar a cabo el proyecto, por parte del cliente, conoce o entien-

- de razonablemente todos los trabajos a ser desarrollados y posee la capacidad y autoridad necesarias.
- Servir como consejero al respecto en todos los niveles administrativos de la empresa.
- Proporcionar los conocimientos técnicos que sea necesario complementar en el personal del cliente.
- Efectuar los arreglos necesarios para llevar a cabo - - oportunamente el entrenamiento del personal, los preparativos de preinstalación, entrega del equipo, instalación, etc.
- Responsabilizarse de la supervisión de los mencionados trabajos de preinstalación y puesta en marcha del sistema.
- Otras similares.

## 2. - La Propuesta Presentada por el Proveedor :

Las propuestas de los fabricantes de computadoras pueden ser sumamente útiles para el estudio y definición de cuál de los diversos sistemas y equipos es el adecuado para integrar el sistema de información de la empresa. -- Cuando son utilizados con propiedad, constituyen una base sólida al evaluar la forma en que las máquinas disponibles en el mercado satisfacen los requerimientos de información de los diversos niveles directivos. A su vez, la importancia que encierra su análisis obliga a definir oportunamente, y con toda propiedad, los factores que intervengan en su elaboración y los aspectos que debe cubrir como mínimo. De otra manera, el tiempo y el empeño que hayan invertido en ella, tanto el personal del fabricante como el de la --

propia empresa, pueden significar una lastimosa pérdida - de tiempo si la investigación de hechos y necesidades está equivocada.

Si se concede la debida importancia a los factores que se plantean a continuación, y el proveedor o proveedores presentan propuestas interesantes y objetivas, en forma obligada será no solamente conveniente sino necesario llevar a cabo una evaluación cuidadosa y de alta calidad.

Tales aspectos a considerar se pueden resumir en - los siguientes:

- a) Objetividad en el enfoque total del problema.
- b) Requisición de propuesta a más de un fabricante.
- c) Intervención directa de los altos ejecutivos de la empresa.
- d) Cuidadosa selección del personal del cliente, que intervenga en el estudio y evaluación de la propuesta.
- e) Poner a disposición del proveedor todos los datos -- pertinentes, de tal forma que los resultados -- expresados en la propuesta sean del mayor valor posible.
- f) Alcance y profundidad del estudio y propuesta.

## B.- Análisis de Programación.

El análisis de programación consiste en descomponer las especificaciones del nuevo sistema en las operaciones aritméticas y lógicas que se necesitan para resolver el problema. Para este análisis se utilizan generalmente dos herramientas, que son el diagrama de flujo del programa y la tabla de decisiones.

### 1.- Los Diagramas de Flujo en la Programación.

Los diagramas de flujo son como los mapas de carreteras. Un mapa de carreteras muestra la red de carreteras entre dos puntos, un diagrama de flujo describe la trayectoria que deben seguir los datos a medida que se procesan; sin embargo, es un diagrama más detallado y preciso. Un diagrama de flujo es una representación gráfica de todas las operaciones que deben realizarse durante el procesamiento de datos. Los diagramas que se emplean con mayor frecuencia son los de sistemas y los de programación.

El diagrama de flujo de un sistema define todas las operaciones a las que están sujetos los datos a medida que circulan en una compañía, organización o departamento. Por otro lado, el diagrama de flujo de un programa muestra las operaciones que se realizan en un programa en computadora; por esto resulta más específico y detallado que el de un sistema. En ocasiones, en los diagramas de flujo de los sistemas se hace referencia a diagramas de flujo de programas.

Siendo el diagrama de flujo una herramienta analítica, un programador puede detallar rápidamente una serie

de alternativas de solución a un problema. A través del examen de estas alternativas diagramadas, un grupo de - - analistas y programadores puede determinar cuál es la solución más apropiada. Como los diagramas de flujo son esquemáticos, constituyen una documentación excelente y concisa. Pueden documentar el trabajo de un programador o - - analista sin depender de un lenguaje de programación. Un programador puede comparar la cantidad de instrucciones - - escritas con el diagrama de flujo, para determinar su - - avance, la codificación terminada y la cantidad de trabajo por realizar.

El empleo de diagramas de flujo es útil sobre todo en la administración eficiente de un departamento de procesamiento de datos. El trabajo de todo el personal del departamento de procesamiento de datos se simplifica cuando están debidamente documentados los programas. Los cambios se efectúan fácilmente y los datos se obtienen con - mayor rapidez.

Un error que frecuentemente se presenta consiste - en creer que la elaboración de los programas antecede a - la elaboración de los diagramas. Debido a que los diagramas son herramientas analíticas, deben dibujarse antes de escribir la primera instrucción. En esa forma puede verificarse la lógica de un programa antes de escribirlo. Si aparecen problemas durante la programación, puede determinarse si el problema está en la codificación o si fue causado por una falla de la computadora.

Cuanto más complejo sea un programa, más aumentará su dependencia de los diagramas. Un buen conocimiento en los principios de diagramación es una valiosa ayuda a la que no puede ponerse precio. Se ha diseñado un conjunto



de símbolos, para mostrar con precisión las operaciones de procesamiento en los diagramas de flujo. Existe un conjunto estándar de símbolos para elaborar diagramas de flujo. Aun cuando se presentan algunas variaciones en los símbolos mostrados en la figura 4.1 (existe un grupo de símbolos para diagramas de flujo de sistemas y otro para diagramas de flujo de programas). A continuación les explicará los símbolos de diagrama de flujo para programas, los cuales se muestran en la figura.

En un diagrama de flujo de un programa, la posición lógica de las operaciones de entrada y salida se identifica por medio del símbolo de entrada-salida (E/S). Los términos que están más directamente relacionados con los diagramas de las operaciones de E/S son READ y PRINT. Esta es una anotación abreviada para referirse a los símbolos de E/S que contengan la palabra READ o la palabra PRINT y que representan la función de E/S indicada.

Ningún símbolo del diagrama logra que la computadora inicie o efectúe una sola acción. El símbolo se coloca en el lugar donde debe realizarse una operación en función de la lógica requerida. Cuando se escribe el programa, a través de una instrucción de computadora se define la instrucción descrita por ese símbolo. En un momento, esta instrucción hace que la computadora procese datos.

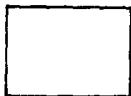
El símbolo de procesamiento se refiere al procesamiento de todo tipo de datos. Usándolo, pueden definirse cálculos, mover datos del área de almacenamiento al área de salida o indicar la clasificación de datos. El texto dentro del símbolo puede ser una expresión algebraica o una frase que describa el proceso que se pretende realizar.

## Símbolos para Diagramas de Flujo de Programas



Símbolo de entrada/salida. -

Define cualquier operación de E/S indicada por un programa.



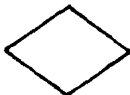
Símbolo de Procesamiento. -

Marca las instrucciones de programa para auxiliar o efectuar manipulaciones de datos.



Símbolo Terminal. -

Indica el principio y el fin de un diagrama de flujo.



Símbolo de Decisión. -

Indica la ejecución de operaciones lógicas por medio de las cuales se comparan los datos.



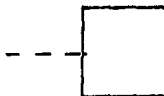
Símbolo Conector. -

Permite la conexión de partes de un diagrama dentro de la misma hoja.



Símbolo de Proceso Predefinido.

Define un conjunto de instrucciones, dentro de un programa.



Símbolo de Anotación. -

Permite al programador agregar información descriptiva o comentarios al texto de un programa.

Fig. 4.1



Símbolo de Preparación.-  
Indica una modificación.

El símbolo terminal se emplea para indicar el punto donde empieza un programa y el punto donde termina. Un procedimiento aceptado incluye las palabras START STOP dentro del símbolo terminal. El símbolo START es el primer símbolo de un diagrama de flujo e identifica el punto donde debe iniciarse el análisis del diagrama. En igual forma, el símbolo STOP es el último símbolo de un diagrama e indica su terminación. A continuación de éste, no debe colocarse ningún otro símbolo. Ambos símbolos deben incluirse necesariamente en todos los diagramas de flujo.

En la mayoría de los problemas de negocios se hacen muchas comparaciones entre datos antes de seleccionar la mejor alternativa. En virtud de que se aplican diagramas de flujo para resolver los problemas que enfrentan los negocios, por medio de ellos deben poderse representar operaciones lógicas. Las operaciones lógicas se representan en los diagramas de flujo mediante el símbolo de decisión; los componentes principales de este símbolo son:

- 1.- Una pregunta que define la operación lógica.
- 2.- El resultado de la decisión (esto es sí o no).

La pregunta que se hace dentro del símbolo de decisión indica la comparación que es necesario efectuar para apoyar el procesamiento. A esta pregunta se le llama postulado condicional. En la diagramación, generalmente se escriben en forma de pregunta para que la comparación sea más fácil de entender. Los resultados de las comparaciones se dan en términos de respuestas afirmativas (sí) o negativas (no). En ambos casos son las dos únicas respuestas posibles. Las respuestas sí o no definen únicamente dos salidas del símbolo de decisión; estas dos salidas

das, llamadas salidas condicionales de la decisión, debido a que la salida seleccionada depende de la respuesta al postulado condicional.

El símbolo del conector se utiliza cuando las líneas adicionales de flujo pueden causar confusión y reducir la comprensión. Dos conectores con etiquetas idénticas desempeñan la misma función como una línea larga de flujo, es decir, muestran una entrada desde otra parte del diagrama, o indican una salida hacia alguna otra sección de éste. Si una flecha entra pero no sale de un conector, es un punto de salida y el flujo del programa se transmite al conector rotulado de igual manera, que tiene una salida.

Con frecuencia los programadores encuentran que -- ciertas clases de operaciones del proceso se repiten en uno o más programas utilizados por la organización. Por ejemplo el programador de un almacén de departamentos puede descubrir que los pasos que se necesitan para calcular descuentos por pronto pago, se están repitiendo varias veces en algunos programas y se están utilizando en diferentes programas. En lugar de volver a escribir esta pequeña rutina cada vez que se necesite, el programador puede prepararla una vez y luego integrarla al programa o programar como sea necesario. Con frecuencia, se mantienen bibliotecas con estos procesos predefinidos o subrutinas, con el fin de reducir el costo y el tiempo de la programación. Así pues, un solo símbolo del proceso predefinido reemplaza a varias operaciones, que no se detallan en ese punto particular del diagrama. En resumen, la subrutina recibe entrada del programa principal, ejecuta su tarea limitada y luego devuelve la salida del programa principal.

En el símbolo de bandera de anotaciones se anotan los comentarios dentro del diagrama de flujo del programa.

El símbolo de preparación indica una modificación o cambio del programa. Por ejemplo, sería el símbolo - - adecuado para indicar la fijación de un conmutador.

## 2. - Tablas de Decisiones en la Programación.

Los problemas y por tanto las soluciones de procesamiento de datos pueden ser bastante complejos. La combinación de grandes cantidades de datos, un procesamiento complicado o decisiones múltiples pueden tener problemas difíciles de solucionar.

Una tabla de decisiones puede constituir una herramienta poderosa para definir la lógica de un problema complejo. Muchos analistas y programadores usan tablas de decisión para definir todos los factores resultantes de una combinación considerable de instrucciones de procesamiento y de decisiones. La tabla de decisión define todos los factores que dan lugar a una decisión y las distintas opciones resultantes de esa decisión. El analista o programador que emplee una tabla de decisiones no tiene que ignorar o reducir la hipótesis que da lugar a una decisión y a un resultado específico.

Las tablas de decisión no reemplazan a los diagramas de flujo o al análisis que hay que realizar antes de la programación. Únicamente complementan el trabajo del analista o programador y le hacen un poco más fácil su trabajo.

Para auxiliar en la preparación de tablas de decisión se ha construido un formato tabular, como se muestra en la figura 4.2. La parte superior de la tabla presenta las condiciones (factores) que intervienen en la decisión. La parte inferior de la tabla representa las acciones (resultados) implicados en esa decisión. La tabla se compone de cuatro partes. La lista de condiciones proporciona una explicación de todos los factores que encaminan a una decisión. La anotación de condición señala cuáles factores componen realmente una decisión. La lista de acciones detalla todos los resultados posibles. La anotación de acción marca el resultado realmente de la decisión.

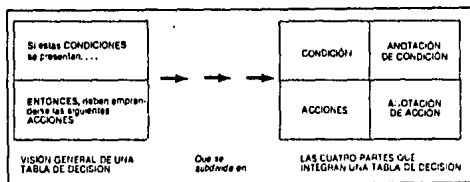
Cuando usa una tabla de decisiones, el programador lee las condiciones que afectan a una decisión. Al encontrar la columna que contiene la condición deseada, el programador marca en la parte inferior las acciones resultantes de esas condiciones.

Las columnas a la derecha de una tabla se llaman reglas. Las reglas definen las condiciones que pueden presentarse y las acciones resultantes de esas condiciones. Cada regla aparece en su propia columna. Por medio de la letra S se indica que sí se presenta esa condición. La ausencia de la letra S indica que esa condición no se presenta. En la anotación de acción una X colocada en la misma columna marca el resultado de esas condiciones. El carácter X siempre marca el resultado de esas condiciones. El carácter X siempre marca el resultado de las condiciones de esa regla. Las acciones que no se vean afectadas por una regla se dejan en blanco.

En el caso de que un programador tenga que escribir un programa para un sistema de ventas al menudeo, en

el cual las ventas a crédito se aceptan directamente a través del sistema, las tablas de decisión son esenciales en este caso para definir las condiciones bajo las cuales se aceptará una venta a crédito. Básicamente la regla sería que mientras que la cuenta del cliente sea válida, la venta se aprobaría y registraría. Si la cuenta fuera inválida, se rechazaría la venta y se alteraría al supervisor. Este caso se muestra en la figura 4.3.

Las tablas de decisiones permiten al personal de procesamiento de datos presentar, de una forma concisa, todos los factores que influyen en una decisión. La decisión de emplearlas corresponde al procesador de datos. Las habilidades requeridas para construir tablas de decisión se desarrollan a través del tiempo, con su correspondiente esfuerzo y con paciencia. Aquí, la regla genérica es que "mientras más compleja sea la decisión, más grande resultará la tabla de decisión".





		1	2	3	4	5	6	7	
Lista de Condiciones	¿El número de cuenta es válido?	Y	Y	Y	Y				Anotación de Condiciones
	¿El monto de venta es \$50,000?		Y	Y		Y		Y	
	¿Se ha excedido el límite de crédito?			Y	Y		Y	Y	
	Se requiere confirmación de la venta		X	X					
Lista de Acciones	Confirmación al vendedor			X	X	X	X	X	Anotación de Acción
	Avisar al gerente de piso					X	X	X	
	Acepte una transacción de venta	X	X	X	X				
	Emita una indicación especial			X	X				
	Rechace la venta					X	X	X	

Figura 4.3

C. - Estructura del Personal del Departamento de Procesa-  
miento de Datos.

Los problemas que se presentan en el departamento de procesamiento de datos son los mismos que afectan a -- cualquier organización. Hay que seleccionar y adiestrar gente nueva para reemplazar a quienes abandonan la empresa y para poder afrontar cargos de trabajo que son cada día mayores, se deben desarrollar planes y presupuestos -- que la gerencia debe aprobar, y también se deben establecer políticas específicas del departamento y estar en capacidad de administrarlas. Cuando se contratan servicios con alguna firma externa de consultores, es necesario con -- tar dentro del propio departamento, con una persona que pueda negociar y controlar el cumplimiento de los contratos; al mismo tiempo, hay que mantener una posición en -- las relaciones con los otros departamentos de la empresa, para poder establecer medidas correctivas en el momento -- en que surjan problemas.

En cualquier departamento de procesamiento de datos, todas estas funciones se realizan en mayor o menor -- grado, y deben quedar reflejadas en el organigrama de la empresa, pues aunque no sucede así en la mayoría de los -- casos, siempre es preciso reconocer y asignar las diferen -- tes responsabilidades, independientemente de la magnitud del departamento. Resulta erróneo que en algunas instala -- ciones pequeñas, sea una sola persona la que absorba prá -- cticamente todas las funciones.

Los departamentos de procesamiento de datos por lo regular, tienen las mismas estructuras en su organiza -- ción. La estructura tradicional de un departamento de -- proceso de datos, se puede dividir en tres grupos operati

69  
vos principales, que son el de operación, programación y sistemas.

El personal del grupo de operación maneja físicamente toda la información que entra a la computadora y sale de ella. También este grupo prepara y maneja todos los dispositivos de la computadora. En resumen, el personal de operación alimenta los datos a la computadora, opera el hardware necesario y envía la información a la gerencia.

El miembro de este grupo de operación que más se destaca por sus múltiples tareas que tiene a su cargo, es el operador de computadora. Maneja la consola, monta y quita cintas o discos durante el proceso y procesa tarjetas a través de la lectora de tarjetas. Los operadores de computadoras también manejan el papel utilizado en la impresora.

Un miembro, dentro del grupo de operación, que también se destaca, es el o la perforista. Las perforistas son normalmente las primeras personas que manejan y convierten los datos de su forma original a un formato accesible a la computadora. Su trabajo consiste en preparar los datos correctamente para suministrarlos a la computadora. En las empresas, donde la perforación representa una pequeña parte del procesamiento de datos, las perforistas pueden operar una variedad de equipos con teclado además de la perforadora de tarjetas. Este dispositivo prepara los datos en un formato diferente a la tarjeta, y los suministra directamente a la computadora. Los capturistas de datos realizan un amplio número de tareas de entrada de datos usando diversos tipos de teclados. Cada vez se usa menos la perforación en las empresas, para ace

lerar la captura de datos.

La cantidad de datos de entrada y salida que maneja un centro de proceso de datos es considerable. Hay un miembro del grupo de operación encargado de la crítica - responsabilidad de controlar estos datos, al que se le conoce como controlador de datos. El coordina y es responsable de todos los materiales que se usan en el área de - operación del departamento de proceso de datos. También se encarga de registrar la entrada de los datos que van a ser procesados, pide los programas que realizarán el proceso, los datos usados en el procesamiento, ordena los resultados de los programas, los reportes de la computadora y determina quién los deberá recibir.

El grupo de programación proporciona un servicio - bastante diferente en el departamento de proceso de da - tos; los programadores son las personas que escriben los programas que se ejecutan en la computadora. Los programadores elaboran nuevos programas cuando se requieren, -- modifican los programas existentes según sea necesario y se aseguran de que todos los programas operen correctamente. Los puestos, en esta área de programación generalmente -- reflejan la estructura organizativa de la empresa.

Las tareas que realiza el personal de operación y - el personal de programación están muy ligadas a la computadora. En contraste, el principal objetivo del grupo de sistemas, es el flujo de datos a través de toda la organi - zación. Los proyectos que se asignan al grupo de siste - mas pueden o no necesitar el uso de computadoras pero sí involucran muchos niveles de administración. Los proyec - tos típicos de sistemas pueden implicar el diseño de re - portes que sean distribuidos dentro de la compañía, la --

evaluación de los trabajos efectuados por el personal de departamentos relacionados con la computadora, la supervisión de cambios en el equipo de computación empleado en la compañía y la preparación de presupuestos y evaluaciones acerca de los cambios propuestos dentro del área de proceso de datos. A este grupo de sistemas, en resumen, se le asignan el análisis, diseño e instalación de un sistema, ya mencionado en el Capítulo II.

El gerente, es quien debe supervisar y coordinar cada uno de estos tres grupos del departamento de proceso de datos. Diariamente los gerentes de operación se enfrentan a fechas límite para proporcionar la información a su empresa. Los gerentes de programación y de sistemas se enfrentan a períodos críticos cerca de las fechas límites para entregar los proyectos, cuando todo el trabajo debe terminarse y quedar debidamente documentado. Los tres gerentes dan cuenta a un gerente del departamento de proceso de datos que trabaja con la gerencia.

En las organizaciones grandes se definen claramente las responsabilidades y las líneas de comunicación de cada gerente. En las empresas más pequeñas el gerente de procesamiento de datos puede fungir también como gerente de operación o programación o sistemas, o una combinación de dos o los tres puestos. No es posible que las pequeñas empresas tengan así grupos de operación separados.

#### 1.- Repercusiones en la Estructura de Personal en la Empresa. (5)

Las computadoras pueden cambiar la estructura orgánica de una empresa. A medida que van cambiando una orga

nización, van influyendo también en la vida de sus miembros. Esto depende de las decisiones que se tomen a conciencia y de los efectos y tal vez involuntarios de la aplicación de las herramientas para la computación.

Los sistemas basados en el computador pueden afectar al personal ajeno al computador, cambiando las funciones de su cargo y/o su status en el empleo. En ciertas compañías el personal ha sido víctima de los cambios de funciones. En algunos casos los mandos medios, cuyas decisiones habían sido muy estructuradas y repetidas, han descubierto que ellas pueden ser programadas en un computador. Los sistemas de información también se apoderan de esas funciones y reducen la necesidad de tan grande número de administradores para llevar a cabo el resto de sus obligaciones.

Así también, los computadores han creado miles de empleos nuevos y muchos funcionarios están actualmente trabajando en posiciones muy interesantes y satisfactorias; pero los computadores también desplazan a muchos dependientes de oficina.

Sin tener en cuenta los últimos efectos de los computadores sobre el empleo total, para el funcionario que está actualmente siendo desplazado, las consecuencias no tienen importancia. El grado hasta el cual se presenta realmente el desplazamiento, depende de factores tales como los siguientes:

- 1.- La velocidad de crecimiento de la empresa y la economía.
- 2.- Los objetivos buscados.

- 3.- El cuidado en la planeación y la preparación.
- 4.- El tipo de ocupaciones amenazadas.

Ante las distintas formas en que el uso del computador perjudica a los empleados, no es sorprendente que la resistencia al cambio de los sistemas sea con frecuencia la regla general y no la excepción.

A pesar de que no hay ninguna fórmula sencilla que pueda evitar la resistencia y asegurar el éxito del empleo del computador, existen algunas pautas que han surgido como resultado de la experiencia y de las investigaciones sociales, que ayudan a reducir el nivel de la resistencia, si se utilizan cuidadosamente. Dentro de estas pautas hay sugerencias para que:

- 1.- Se mantenga informados a los empleados.

Debe presentarse periódicamente al personal de todos los niveles, un informe acerca de los efectos que ha tenido el cambio sobre sus empleos.

- 2.- Se busque la participación de los empleados.

Los empleados prefieren soportar y aceptar los cambios cuando han puesto mano en su creación. Esta participación tiene tres efectos benéficos. Primero, ayuda al empleado a satisfacer su ego y las necesidades de autorrealización. Segundo, da al empleado cierto grado de control sobre el cambio, y tercero, se elimina el temor a lo desconocido.

## CONCLUSIONES

Ya vimos cómo a través de la historia, existieron varios métodos para realizar operaciones o agilizar el -- trabajo. Al principio, fueron métodos muy rudimentarios, después se introdujeron dispositivos mecánicos que realizaban cálculos más avanzados. Con el tiempo se desarrollaron las computadoras electromecánicas, con las cuales se contaba para producir información en menos tiempo y de mayor eficiencia para cumplir con las necesidades de los ejecutivos de ese tiempo. En 1946 se concibió la primera computadora electrónica, que se ha ido modificando hasta nuestros días, convirtiéndose en una herramienta muy importante de negocios.

La necesidad de procesar datos contribuyó al desarrollo de las computadoras. La investigación apoyada por el gobierno y las fuerzas armadas, fueron quienes hicieron avanzar el desarrollo de las computadoras. También ha tenido que ver la industria privada en el desarrollo, introduciendo constantemente nuevos avances tecnológicos que han logrado que las computadoras tengan el éxito actual.

Para que un sistema llegue a operar eficientemente y cumpliendo con los objetivos de la empresa, se deben hacer un análisis, diseño e instalación del sistema más conveniente. El análisis de sistemas involucra el escrutinio cuidadoso de todos los aspectos de un sistema y este trabajo queda a cargo del analista de sistemas quien realiza este trabajo tan laborioso. El diseño de un sistema, generalmente, comienza con la definición de sus salidas. Esta información permite a los analistas determinar las entradas y los archivos de datos requeridos para



soportar el sistema.

Antes de instalar un sistema de cómputo, la gerencia debe evaluar varios factores: el mejor enfoque de proceso de datos para la organización, la decisión entre rentar o comprar un sistema, los dispositivos periféricos necesarios, los requerimientos de software, la disponibilidad del mantenimiento y las necesidades de personal.

Es de suma importancia, contar con un sistema de información gerencial (SIG), el cual está diseñado para proporcionar a la gerencia información para la toma de decisiones. Para poner a la computadora al servicio de cada sector de la empresa, y después al de todo el conjunto, es una obra que debe realizarse, generalmente, analizando varios aspectos. El Contador Público investiga varios puntos, para determinar el equipo o sistema adecuados para los fines perseguidos.

El diagrama de flujo del programa y la tabla de --decisiones son las herramientas utilizadas para el análisis de programación, ya que la programación consiste en --descomponer las especificaciones del sistema en operaciones lógicas que se necesitan para resolver cierto problema.

Todo esto no constituye ninguna revolución para la empresa, y no debe en ningún caso ser considerado como --tal. Pero representará ante todo una profunda evolución en la mentalidad del personal y los dirigentes. Las computadoras pueden cambiar la estructura de una empresa, y también influyen en la vida de sus miembros.

La computadora no es más que un buen instrumento,-

que usado inteligentemente y empleado por un equipo competente, rendirá grandes servicios a todos aquellos -- que están inmersos en la administración de la empresa o comprometidos en el desarrollo de su acción creadora.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Introduction to Computers  
Alton R. Kindred  
1976 Prentice-Hall, Inc.  
Englewood Cliffs, N. J.
- (2) Automatic Data Processing  
Principles and Procedures  
Elias M. Awad and Data Processing Management - -  
Asociation  
1970 by Prentice Hall Inc.  
Englewood Cliffs, N. J.
- (5) Procesamiento Electrónico en la Empresa  
Robert W. Swanson  
1971 "El Ateneo" Pedro Garcia S.A.  
Librerfa, Editorial e Inmobiliaria  
Florida 340-Buenos Aires
- (4) La Auditoría y el Procesamiento Electrónico de Infor  
mación  
Por: Gordon B. Davis, C.PA, PhD.  
1972  
Derechos Reservados por:  
Instituto Mex. de Cont. Pub., A.C.
- (2) Introduction to Computers in Business  
Elias M. Awad  
1977, by Prentice Hall, Inc.  
Englewood Cliffs, New Jersey.

(1) Introducción al Procesamiento de Datos para los Negocios

Lawrence S. Orilia

1983, respecto a la primera edición en español por Libros Mc Graw Hill de México, D. F.

(3) La Programación al Servicio de las Empresas

Joseph-Marie Michel y Jose Pierry

1976 Fondo de Cultura Económica México, D. F.

(2) Sistemas de Información Basados en Computadoras para la Administración Moderna

Robert G. Murdick

Joel E. Ross

1974, Editorial Diana, S. A. México D. F.

Entrevistas en Agencia Ford

Plasencia Motors

Guadalajara, Jalisco.

Revistas:

Popular Computing

Octubre 1985 y Noviembre 1985.

Computer World Focus

What's the Future for Office Automation

Octubre 1985.