

5
Lej

308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

LA ADMINISTRACION FINANCIERA VISTA
A TRAVES DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

EN EL AREA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

JAIME ASKENAZI ABADI

México, D. F.

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

1987



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

INTRODUCCION.....	Pág. 1
-------------------	-----------

CAPITULO I

EL ENFOQUE DE SISTEMAS.....	5
I.1 Antecedentes.....	6
I.1.1 La Edad de los Sistemas.....	9
I.2 El Concepto de Sistema.....	16
I.3 La Ingeniería de Sistemas.....	17
I.4 La Proposición de Sistemas.....	21
I.5 La Clasificación de Sistemas.....	23
I.6 Los Elementos de un Sistema de Actividad Humana.	26
I.7 Autocontrol, Humanización y Ambientalización....	28
I.8 Conceptualización de una Organización como un Sistema.....	30

CAPITULO II

LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERA.....	40
II.1 Naturaleza de las Finanzas en la Organización..	41
II.2 El Enfoque Financiero Tradicional.....	41
II.3 Conceptualización de un Sistema de Administra- ción Financiera.....	44
II.4 Los Elementos de un Sistema de Administración Financiera.....	51

CAPITULO III

LOS SUBSISTEMAS DE PLANEACION, OPERACION, EVALUACION Y CONTROL FINANCIEROS.....	60
III.1 Las Funciones Financieras.....	62
III.2 El Subsistema de Planeación Financiera.....	62
III.2.1 El Manejo del Riesgo y el Rendimiento..	63
III.2.2 El Valor del Dinero a Través del Tiem - po.....	81
III.2.3 Los Presupuestos en la Planeación Finan ciera.....	86
III.2.4 Los Estados Financieros Proforma.....	97
III.2.5 El Flujo de Caja Proforma.....	109
III.2.6 El Estado de Origen y Aplicación de Re- cursos Proforma.....	113
III.2.7 Determinación del Punto de Equilibrio..	120
III.3 El Subsistema de Operación Financiera.....	124
III.3.1 La Administración del Capital de Traba- jo.....	125
III.3.2 El Manejo de la Tesorería.....	128
III.3.3 La Administración de las Cuentas por Co brar.....	130
III.3.4 Políticas de Administración de Inventa- rios.....	136
III.3.5 Los Activos Fijos.....	141
III.3.6 Endeudamiento a Corto y Largo Plazo....	145
III.3.7 Principales Fuentes de Financiamiento - a través de Pasivos.....	149
III.3.8 Administración del Capital.....	153
III.4 El Subsistema de Evaluación Financiera.....	160

	Pág.
III.4.1 La Evaluación a través de Razones Financieras.....	160
III.4.2 Evaluación de Proyectos de Inversión...	166
III.5 El Subsistema de Control Financiero.....	175
III.5.1 Monitoreo de Procesos y Resultados.....	176
III.5.2 Retroalimentación de los Resultados a la Planeación y la Operación del Sistema.....	178
III.5.3 Control Ambiental.....	178
III.6 La Organización Financiera.....	180

CAPITULO IV

EFFECTOS DE LA INFLACION SOBRE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERA.....	183
IV.1 Orígenes de la Inflación.....	185
IV.2 Efectos de la Inflación sobre las Finanzas Individuales, Empresariales y Gubernamentales.....	190
IV.3 Impacto de la Inflación sobre la Planeación Financiera.....	194
IV.4 Impacto de la Inflación sobre la Operación Financiera.....	198
IV.5 Evaluación de Proyectos de Inversión bajo Ambiente Inflacionario.....	212
IV.6 La Reexpresión de Estados Financieros.....	221

CAPITULO V

ALGUNAS TECNICAS Y METODOS CUANTITATIVOS UTILIZABLES COMO HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS.....	242
--	-----

	Pág.
V.1 Introducción.....	244
V.2 Programación Lineal.....	245
V.3 Programación Dinámica.....	251
V.4 Arboles de Decisión.....	258
V.5 Análisis de Sensibilidad.....	265
V.6 Simulación Montecarlo.....	271
CONCLUSIONES.....	279
BIBLIOGRAFIA.....	282

"El Ingeniero emplea la ciencia
cuando es aplicable,
la intuición cuando es útil
y el tanteo cuando es necesario".

Charles L. Best

INTRODUCCION

Cuando el investigador en cualquier área, disciplina o ciencia en el contexto del saber humano intenta estudiar algún fenómeno o tema en particular, es imprescindible que fije el objeto material y el objeto formal del estudio que va a realizar. El primero se refiere a qué es lo que va a estudiar. El segundo contesta a la pregunta de cómo o desde qué punto de vista aborda la investigación del objeto material.

De tal manera, varios investigadores pueden observar un mismo objeto de estudio desde perspectivas diametralmente -- distintas de acuerdo al enfoque con que cada uno de ellos es tudie al mismo. Si pidiéramos a una serie de investigadores de diversas disciplinas que nos formularan una definición -- del hombre, nos encontraríamos con que la descripción genérica del mismo variará notablemente de acuerdo a los enfoques con los que lo estudian, por ejemplo, el filósofo, el biólogo, el médico o el antropólogo. Y, sin embargo, todos ellos tienen como objeto material de estudio al ser humano.

De igual manera, antes de proceder a la exposición de - la presente tesis, debemos definir cuál es el objeto de estudio de la misma y el enfoque a través del cuál será analizado.

El presente trabajo pretende estudiar la función de administración financiera en la organización empresarial, vis-

ta a través del enfoque de sistemas, que ha revolucionado a la Ingeniería y a muchas disciplinas científicas en los últimos 45 años.

La realización de este estudio surgió como respuesta a las exigencias de la actualidad de observar los fenómenos de una manera multidisciplinaria e interdisciplinaria. La complejidad del mundo actual implica una continua interacción entre los diversos sistemas que lo componen, lo que impide una evaluación aislada de los problemas o una visión reduccionista y parcial de los mismos. Los problemas deben entenderse en un contexto, tomando en cuenta todas y cada una de sus facetas, la forma en que éstas interactúan entre sí, y la relación del sistema en que se encuentran con otros sistemas.

El tradicional enfoque contable o administrativo que se le ha dado al papel de las finanzas en la empresa reduce notablemente la visión de la función financiera como un sistema que forma parte de una organización, con objetivos y metas particulares, situada dentro de un ambiente con disturbios y cambios dinámicos. Se ha olvidado, por otro lado, que la función financiera es solamente un subsistema más al servicio de la organización y, que de la congruencia y coordinación entre las acciones del área financiera, junto con el resto de las funciones empresariales, depende el logro de los objetivos organizacionales. De ahí surge el interés de

tratar la administración financiera desde un punto de vista expansionista, teleológico y sistémico.

La formación multidisciplinaria del Ingeniero Industrial, aunada al apoyo que los principios de la Ingeniería de Sistemas le ofrecen, representan una buena base para concretar un análisis y evaluación de lo que significa el manejo financiero en la empresa visto a través del enfoque de sistemas.

El método utilizado para la realización de esta tesis profesional fue el de investigación bibliográfica y documental, aunado a las experiencias recabadas después de dos años de trabajo en el Departamento de Administración y Finanzas en una empresa industrial privada.

La estructura de esta tesis intenta ofrecer, en un primer plano, una introducción al enfoque de sistemas, los antecedentes y la filosofía que existen detrás del mismo, sus principales expositores, sus aplicaciones en la Ciencia de la Administración y la Ingeniería, su conceptualización del mundo y su importancia actual y en el futuro.

En un segundo capítulo, se introduce el concepto de sistema de administración financiera en contraposición con los enfoques tradicionales; se presentan, además, los elementos que lo conforman y los objetivos del mismo en el contexto de la organización.

En el tercer capítulo se hace un análisis detenido de cada una de las funciones financieras: planeación, operación, evaluación y control. Se expone, además, la forma en que éstas deben realizarse para la consecución de los logros organizacionales.

El cuarto capítulo refleja los cambios que deben operar en un sistema de administración financiera cuando se presenta uno de los más importantes disturbios en el ambiente en que se encuentra la organización: la inflación.

Finalmente, en el quinto capítulo, se exponen una serie de métodos cuantitativos que enfocan los problemas de una manera sistémica, y que resultan muy útiles como herramienta para la toma de decisiones financieras.

Los criterios típicos que utiliza comúnmente el Ingeniero Industrial, como el de eficiencia en las operaciones y -- productividad en el manejo de los recursos, son recurridos -- continuamente al tratar cada uno de los aspectos de los sistemas de administración financiera. La implementación de -- técnicas y métodos cuantitativos para evaluar, especificar o predecir los resultados a obtener del sistema, resultan también un elemento enriquecedor del estudio realizado en la -- presente tesis profesional.

CAPITULO I

EL ENFOQUE DE SISTEMAS

EL ENFOQUE DE SISTEMASI.1 ANTECEDENTES

Es indudable que el siglo XX ha traído consigo una marcada trayectoria en la que la ciencia y la tecnología parecen desarrollarse a un ritmo tan vertiginoso que el hombre parece incapaz de controlar esa carrera interminable. La razón de cambio social y tecnológico es hoy más rápida que nunca en el pasado. (1)

No ha sido al contenido en sí de la ciencia o de la tecnología al que el hombre ha sido incapaz de adaptarse, sino a la razón de cambio del mismo. Si hubiésemos de expresarlo en términos matemáticos, diríamos que la sociedad ha comprendido la función que determina los avances científicos, pero se ha visto impedida para determinar en forma dinámica su derivada respecto al tiempo.

La estructura que había presentado la sociedad humana - hasta nuestra era no precisaba de un enfoque dinámico del mundo, pues los avances sociales, científicos, económicos y tecnológicos se presentaban con tal lentitud que los modelos estáticos eran adecuados para apreciar los problemas y enfrentarlos.

(1) ACKOFF, RUSSEL L., "Rediseñando el Futuro", p. 5

No era sino cuando se presentaban las grandes revoluciones intelectuales, sociales, económicas, científicas o tecnológicas, cuando las sociedades manifestaban una transición en sus estructuras, que por cierto resultaban convulsivos, ya fueran cambios en la organización social, económica, en los métodos de producción e incluso en la manera de explicar al mundo y fundamentar la verdadera naturaleza del hombre.

Sin embargo, dichos cambios eran esporádicos e irregulares. A medida que la sociedad humana ha evolucionado las transformaciones de las que hemos hablado se han acelerado.

El cambio tecnológico ha producido mayor riqueza y afluencia, más consumo, más educación, más comunicación, y más viajes en nuestro siglo que lo producido en todos los siglos anteriores. También ha cambiado la sociedad y ha producido crisis en sus estructuras. La sociedad todavía no sabe como responder rápida y efectivamente a estas crisis, y puede no aprender a hacerlo a su debido tiempo. En consecuencia, hay una necesidad urgente de modificar nuestra sociedad para incrementar su habilidad de aprender y adaptarse. (2)

Los incrementos en la rapidez de cambio de la tecnología han hecho disminuir la efectividad de la experiencia del maestro, el científico o el ingeniero. Son lentos.

(2) Ibidem, p.p. 5 y 6

Donald Schon, una autoridad americana sobre la innovación, haciendo reflexiones sobre nuestra habilidad cada vez menor para resolver los problemas sociales, observó: "Los tiempos necesarios para diagnosticar, para diseñar las demostraciones, o para la extensión a la siguiente instancia, son lo suficientemente largos... para incluir cambios que invaliden las conclusiones una vez que se llegue a ellas." (3)

Las revoluciones que sufre nuestra sociedad no son independientes entre sí, sino que reflejan cambios interrelacionados en el hombre, su medio ambiente y la forma en que piensa acerca de ambos. Los cambios de nuestro punto de vista y forma de pensar no solamente dan lugar a nuevas interpretaciones de lo que ocurre, sino también a nuevos conceptos - acerca de lo que se puede hacer al respecto. (4)

En la realidad, la orientación y el enfoque que se da a los problemas es lo que determina su posible solución. Si se comprende una situación problemática de manera errónea o transgiversada, lo lógico es que o no se le dé solución o bien que se resuelva otro problema diferente al que se atacaba originalmente. La solución exitosa de los problemas requiere encontrar la respuesta correcta al problema debido.

En un mundo con cambios tan acelerados y en medio de una

(3) Ibid. p. 6

(4) Id.

sociedad mundial cada día más interdependiente, el enfoque - con que se identifican los problemas resulta fundamental para darles una solución adecuada. Los problemas que elegimos para resolver y la forma de formularlos dependen más de nuestra filosofía y percepción del mundo que de nuestra ciencia y tecnología. Nuestra forma de resolverlos obviamente depende de nuestra ciencia y tecnología, aunque nuestra habilidad para utilizarlas adecuadamente también depende de nuestra filosofía y concepción del mundo. (5)

I.1.1 LA EDAD DE LOS SISTEMAS

Russell L. Ackoff, prominente precursor de los sistemas humanos y administrativos y profesor de la Universidad de -- Pensilvania, sostiene la tesis de que la humanidad, a partir de la Segunda Guerra Mundial, se encuentra en las primeras -- etapas de un cambio radical en la forma de apreciar el mundo, en su forma de pensar y en la clase de tecnología que produce. En las palabras del mismo Ackoff: "Estamos asistiendo a una Revolución Intelectual que es tan radical como la que -- ocurrió en el Renacimiento. El Renacimiento introdujo la -- Edad de las Máquinas, que a su vez produjo la Revolución Industrial. La Revolución Intelectual, recién floreciente, -- trae con ella una nueva era que se puede denominar la Edad - de los Sistemas, lo cual produce la Revolución Postindustrial.

(5) Id.

Creo que estos cambios dan lugar a la mayoría de la crisis a las que encaramos y simultáneamente ofrecen esperanza de que haya que afrontarlos efectivamente." (6)

El pensamiento de la Edad de las Máquinas era analítico y basado en las doctrinas del reduccionismo y mecanicismo.

El reduccionismo es una doctrina que sostiene que todos los objetos y eventos, sus propiedades y nuestra experiencia y conocimiento de ellos, están formados por elementos últimos o partes indivisibles. El pensamiento analítico, derivado de la doctrina reduccionista, descompone cualquier cosa - que se desee explicar, y por ende comprender, en sus componentes. El funcionamiento del todo se entiende a través del funcionamiento de las partes. De tal manera, por ejemplo, se entienden las propiedades físicas y químicas de un sistema térmico en función al comportamiento de la velocidad y vibración de las moléculas que lo componen; el funcionamiento de una bomba hidráulica en función al desarrollo de cada uno de sus componentes: carcasa, álabes, válvulas, etc.; o bien, la eficiencia de un sistema administrativo en función del correcto desarrollo de sus componentes por separado: finanzas, contabilidad, presupuestos, etc.

Bajo el enfoque maquinista, el problema a resolver se reduce a un conjunto de subproblemas independientes y la so-

(6) Ibid., p.p. 9 y 10

lución al todo se propone como la suma de las soluciones a las partes. Se piensa que al administrar las funciones de un sistema independientemente, el sistema global debe funcionar adecuadamente.

En la Edad de las Máquinas se emplea el razonamiento de "sistema cerrado", en donde las causas de los problemas se encuentran libres del medio ambiente. Los fenómenos naturales, incluso, se estudian eliminando los efectos del medio ambiente y surgen para ello los laboratorios. Un ejemplo de ello es la manera en que se formula la caída libre de los cuerpos, en el que el vacío es un medio eminentemente no ambiental.

El mundo es visualizado en forma determinista, sin metas ni objetivos ni propósitos, sino como una máquina determinada por su propia estructura y por las leyes causales que se le aplican. Este concepto mecanizado del mundo indujo finalmente a la trascendental Revolución Industrial, a fines del siglo XVIII. El reemplazo del hombre por la máquina como fuente de trabajo físico la caracterizó.

La revolución intelectual que genera a la Edad de los Sistemas surge en los años 40's, junto con los inicios de la investigación de operaciones como ciencia fundamental de la administración científica.

La nueva edad del enfoque científico suple al reduccio-

nismo y al mecanicismo por el expansionismo y la teleología -- respectivamente. El pensamiento analítico es sustituido por el enfoque sintético de los problemas.

El expansionismo es una doctrina que sostiene que todos los objetos, eventos y experiencias son parte de un "todo" - mayor. No niega que tengan partes, aunque se concentra en - los "todos" de los cuales forman parte. Intenta ser amplio en su visión y siempre tomar en cuenta las interacciones entre las partes y los sistemas que las contienen.

El expansionismo implica el modo sintético de pensar. La síntesis, en el razonamiento, explica las cosas en función del papel que juegan en el sistema mayor al que pertenecen. De tal manera, por ejemplo, una dependencia pública se explica por su papel en el sistema de gobierno del cual forma parte, más que por el comportamiento de sus áreas, subdirecciones y departamentos.

La Edad de los Sistemas tiene mayor interés en conjuntar las cosas que en dividir las. Ninguna de las dos formas de pensamiento niega el valor de la otra, aunque por medio del pensamiento sintético se puede llegar a comprender los problemas de una manera más integral. Al modo sintético de pensamiento se le llama el enfoque de sistemas. En este enfoque no se resuelve un problema desarticulándolo, sino que se le considera parte de un problema mayor. Este enfoque se basa en la observación de que, cuando cada parte de un sistema

ma funciona tan bien como sea posible, en relación a los criterios que se le aplican, rara vez el sistema como un todo - funciona tan bien como sea posible, con relación a los criterios aplicados al mismo, lo cual se da a partir del hecho de que la suma de los criterios aplicados al desempeño de las - partes rara vez es igual a los criterios aplicados al todo.(7)

Supongamos que reunimos los mejores métodos para organizar el funcionamiento de los departamentos de compras, pro--ducción, ventas, administración y finanzas de todas las em--presas fabricantes de plásticos en México. Si elegimos el - mejor método de organización en cada área, después de anali--zar cada empresa, y pretendemos luego proyectar una fábrica de plásticos que se estructure con las formas de organiza---ción óptimas para cada departamento (de acuerdo a las elec--ciones realizadas), lo más seguro es que la nueva industria no funcione tan eficientemente como la más eficiente de las industrias de plástico existentes, aún cuando las estructu--ras de cada departamento por separado se hayan planeado ópti--mamente.

El desempeño de un sistema depende de manera crítica de lo bien que sus partes se ajustan y trabajan entre sí, y no solamente de la forma en que cada una trabaja cuando se con--sidera por separado.

Por otro lado, el funcionamiento de un sistema depende

(7) Ibid., p.p. 17 y 18

de la forma en que se relaciona con el medio que lo rodea (8) y de cómo se relaciona con otros sistemas en ese medio ambiente. Por ejemplo, el desempeño de una empresa fabricante de plásticos depende del mercado en el que se encuentra y de la actuación de otras empresas del mismo giro en dicho mercado.

La ciencia misma ha venido a ser conceptualizada en la Edad de los Sistemas como un conjunto de disciplinas interdependientes. Las disciplinas son sólo enfoques o puntos de vista del estudio de la naturaleza. La física, la biología o la química observan los mismos fenómenos pero desde ángulos distintos; sin embargo, el conjunto integrado de dichos puntos de vista nos permite tener una visión completa de los fenómenos, tornándolos en enteros cada vez más comprensibles.

Los nuevos desarrollos-tales como cibernética, la investigación de operaciones, las ciencias del comportamiento, comunicación, administración y política y la ingeniería de sistemas-son interdisciplinarios, no disciplinarios. (9)

Los fenómenos estudiados y analizados por la investigación de operaciones, tales como un sistema de líneas de espera o un sistema óptimo de programación de la producción, toman en cuenta todos los elementos del sistema y las restric-

(8) El medio mismo es un sistema mayor del cual forma parte.

(9) Ibid, p. 19

ciones determinadas por el medio en el que se encuentran. La visión expansionista con que aborda los problemas que estudia, permite a la investigación de operaciones plantear soluciones globales que incrementen la eficiencia de los sistemas en términos de los parámetros que interesan del mismo. Por ejemplo, a través de la programación lineal se logra obtener un programa óptimo de producción sujeto a restricciones de tiempos de máquina, equipo disponible, demanda del mercado, etc. en función de la utilidad total del sistema. Gracias al enfoque de sistemas, la investigación de operaciones ha logrado optimizar gran diversidad de problemas surgidos en los campos de la administración, la ingeniería, la estrategia militar y otras.

La teleología o estudio del comportamiento intencional en busca de metas surge en los años 50's como resultado de la Edad de los Sistemas y vino a contraponerse al pensamiento mecanicista de la Edad de las Máquinas, que consideraba a los sistemas naturales y diseñados como mecanismos sin ningún propósito. El razonamiento teleológico, en cambio, puede explicar el comportamiento, ya sea por lo que produjo, lo que produce o lo que quiere producir. El estudio de las funciones, metas y propósitos de los individuos y grupos (sin mencionar algunos tipos de máquinas) ha producido considerablemente mayor habilidad para evaluar y mejorar su desempeño de lo que produjo el estudio de los mismos considerados como

mecanismos sin ningún propósito. (10)

La Revolución Intelectual, emanada de la forma de pensar expansionista, sintética y teleológica, y generadora de la -- Edad de los Sistemas, es el instrumento con que el hombre - - cuenta para atacar los problemas de una manera novedosa e integral. Es una opción que ha surgido en la Edad Contemporánea para visualizar al mundo de una manera diferente, y de su correcto y adecuado uso dependen la creación o resolución de problemas o de su solución buena o mala.

1.2 EL CONCEPTO DE SISTEMA

Los sistemas se integran de un conjunto de elementos que trabajan agrupadamente para el objetivo general del todo. El enfoque de sistemas es simplemente una manera de pensar acerca de estos sistemas totales y sus componentes. (11)

Un sistema no es un todo indivisible, sino un divisible - en sus componentes. Las propiedades esenciales de un sistema son las siguientes:

1) El comportamiento de cada elemento del conjunto tiene un efecto en el comportamiento del conjunto tomado como un todo. Por ejemplo, el funcionamiento de cada componente de una red hidráulica afecta su funcionamiento integral.

(10) Ibid., p. 21

(11) CURCHMAN, C. WEST, "El Enfoque de Sistemas", p. 28

2) El comportamiento de cada elemento, y la forma en -- que afectan al todo, dependen de las propiedades y comportamiento al menos de otro elemento en el conjunto. Cada parte está afectada al menos por alguna otra parte. Por ejemplo, en un sistema hidráulico el funcionamiento de la bomba depende de la altura del tanque de depósito, y el comportamiento de las válvulas está en función a la acción de la bomba.

3) Cada subgrupo posible de elementos del conjunto tiene las dos primeras propiedades: cada uno tiene un efecto de pendiente en el total. No se puede descomponer el total en subsistemas independientes. Los subsistemas de depósito, -- presurización, conducción y desagüe en una red hidráulica interactúan y cada uno afecta al desempeño del todo.

Un sistema, por ello, siempre es más que la suma de las partes, y algunas de sus propiedades esenciales se pierden - al desmembrarlo.

Cuando se toquen, más adelante, las características de un sistema en relación a los elementos que lo forman se comprenderá de manera mucho más profunda el concepto de sistema.

I.3 LA INGENIERIA DE SISTEMAS

G.M. Jenkins, de la Universidad de Lancaster, Inglaterra y uno de los más destacados impulsores de la visión sistémica de los problemas, ha definido a la ingeniería de sistemas co-

mo "el estudio de sistemas complejos en su totalidad, de tal forma que sus sistemas componentes puedan diseñarse y ensamblarse para lograr los objetivos globales del sistema en la forma más eficiente." (12)

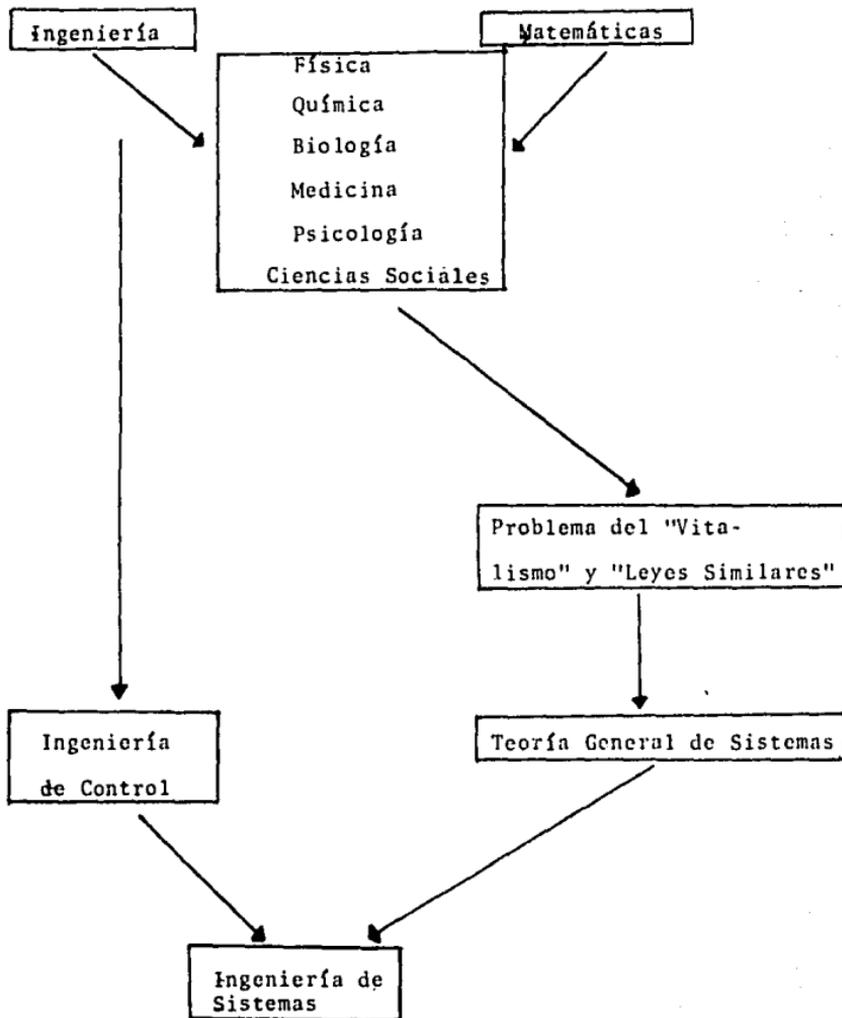
La Ingeniería de Sistemas es la manifestación práctica de la ciencia de sistemas, un intento de usar los conceptos de sistemas para lograr y asegurar mejoramientos prácticos en sistemas reales. Podríamos decir, entonces, que es la aplicación del enfoque de sistemas en la confrontación de una situación problemática.

Si quisiéramos plasmar en un diagrama las áreas de estudio científico que se han seleccionado tradicionalmente para describir la naturaleza, tendríamos que ubicar al centro a las ciencias experimentales y sociales. Las Matemáticas son el lenguaje para su tratamiento formal. La Ingeniería es la manifestación de la ciencia en artefactos. Ambas están fuertemente relacionadas con la física y menos relacionadas con las otras ciencias, en orden descendente de la lista. (Véase fig. 1.1)

Como puede observarse, conforme descendemos en la lista de las ciencias:

(12) JENKINS, G.M., "The Systems Approach", Journal of Systems Engineering, Vol. 1, No. 1, Otoño de 1969, p. 3

Fig. 1.1 (13)



(13) CHECKLAND, P.E. "Systems and Science, Industry and Innovation", Journal of Systems Engineering, Verano de-1970, p. 6

- Disminuye el uso de las matemáticas.
- Aumenta la necesidad de descripciones cuantitativas.
- Se encuentra más dificultad de hacer planteamientos en términos de la física, que es la ciencia más cuantitativa.

El vitalismo, surgido en el campo de la biología, es -- una doctrina que sostiene que las propiedades de una entidad compleja pueden explicarse solamente suponiendo la existencia de un principio vital diferente de las fuerzas físicas y químicas. Se estudian los principios de organización que generan la esencia vital de un organismo.

Por otro lado, el hecho de descubrir que leyes científicas similares eran aplicables en áreas muy diferentes de la ciencia, como el crecimiento exponencial de la población comparado con el crecimiento de computadores en un país o la -- descomposición de un elemento radiactivo en el tiempo, (todos estos fenómenos siguen la misma función matemática), desemboca en una visión sistémica del universo, requiriendo el estudio de entidades complejas de sistemas y no partes aisladas del mismo. Se comprende la interrelación de las partes con el todo, y de éste con otros "todos" o sistemas complejos. Se destaca entonces la Teoría de Sistemas como una nueva disciplina científica básica. (14)

(14) Ibid, p. 5

Hay una parte de la Ingeniería que es particularmente relevante a la Ingeniería de Sistemas, la Ingeniería de Control.

El Ingeniero en Control estudia el proceso entero y establece procedimientos de control en los que la manipulación automática de unas cuantas variables asegura que el proceso global opera correctamente.

Es obvio que los Ingenieros en Control tienen que pensar en términos de sistemas. Su interés está en el proceso total de una planta industrial y no con una sola parte del mismo. No es sorprendente que la forma de pensar, los métodos y las matemáticas del Ingeniero de Control hayan tenido una influencia muy significativa en la Ingeniería de Sistemas.

De hecho, el concepto de Ingeniería de Sistemas se derivó de la Ciencia de Sistemas y de los principios de la Ingeniería de Control (ver figura 1.1).

I.4 LA PROPOSICION DE SISTEMAS

Como resultado del pragmatismo, las disciplinas más recientes del siglo XX están enfocadas no tanto a describir y comprender el mundo natural, sino a resolver los problemas que se generan en situaciones de la vida real. Por lo tanto, las proposiciones en las que se basan son menos obvias, pero no menos reales.

Un ejemplo claro de esto lo podemos detectar en la proposición en la cual se basa la investigación de operaciones:

"Los métodos cuantitativos de la ciencia son medios apropiados para estudiar problemas que se generan en las operaciones de las organizaciones." (15)

La proposición en la que se basa el desarrollo de la Ingeniería de Sistemas, definida como la aplicación del enfoque de sistemas, puede enunciarse como sigue:

"Es razonable y útil, tomar el universo aparentemente caótico, como un complejo de sistemas interactuando. Si un sistema tiene objetivos definibles, entonces ese sistema puede ingeniarse de tal forma que sus objetivos puedan lograrse. Aún si esto no fuera posible, el punto de vista de sistemas proporciona la mejor estructura para un debate relevante de los problemas que se generan en la vida real." (16)

La proposición de sistemas no dice que el mundo es un conjunto de sistemas interactuando(17). Solamente establece que podemos estructurar problemas no estructurados, bajo la suposición de que el mundo puede considerarse como un complejo de sistemas interactuando, de tal manera que el enfoque sistémico resulte una herramienta útil en el planeamiento del

(15) Ibid., p. 8

(16) Ibid., p. 9

(17) De hecho sería aventurado afirmar lo que es el mundo.

problema real.

1.5 LA CLASIFICACION DE SISTEMAS

La Ingeniería de Sistemas enfrenta situaciones problemáticas en una gama que va desde los denominados sistemas duros hasta los llamados sistemas suaves.

Sistemas duros son aquellos que se encuentran perfectamente definidos y estructurados. Sus objetivos están claramente determinados y son autorregulables y autocontrolables. La gran mayoría de los sistemas técnicos (mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos, etc.) caen en esta categoría. Un ejemplo patente de un sistema duro es el llamado "hardware" de un sistema computacional, que está constituido por todos los elementos físicos del computador.

Sistemas suaves son aquellos cuyos objetivos no se encuentran perfectamente explícitos, no son autorregulables ni autocontrolables. La gran mayoría de los sistemas humanos(18) caen dentro de esta categoría. El hecho de que estos sistemas estén formados por individuos intencionados, con libertad de acción y elección, impide asegurarnos que el sistema cumpla los objetivos para los cuales fue diseñado, y que sea controlado a través de un proceso automático. La detección de situaciones problemáticas en este tipo de sistemas es mucho -

(18) Al referirnos a un sistema humano estamos hablando de una organización de individuos.

más dificultosa que en un sistema duro. En un computador, - el llamado "software", que constituye el conjunto de sistemas de información que lo hacen funcionar, es considerado como un sistema suave.

La división del estudio de sistemas en duros y suaves - ha creado dos grandes ramas en los líderes académicos de sistemas.

La primera de ellas, dedicada al estudio de sistemas técnicos, está representada principalmente por el Dr. Jenkins de la Universidad de Lancaster, Forrester de Georgia Tech y Wymore de la Universidad de Arizona.

La segunda, dedicada al estudio de sistemas humanos, sociales y administrativos está encabezada por W. Churchman de la Universidad de Berkley(19), Checkland de la Universidad de Lancaster y Wilson, perteneciente a la última institución mencionada.

En ambas ramas los investigadores de sistemas han desarrollado metodologías para estructuras e identificar situaciones problemáticas, de tal manera que estas puedan ser resueltas posteriormente. Dichas metodologías son formuladas en forma general y pueden aplicarse para cualquier tipo de sistema. El autor ha comprobado, incluso, como la Metodolo-

(19) Churchman es considerado como el filósofo de los sistemas o padre de los sistemas.

gía de Jenkins, diseñada exprofeso para sistemas duros, resulta una herramienta útil para solucionar sistemas suaves.

Además de la clasificación en sistemas duros y suaves, Checkland(20) visualiza al universo como una combinación de 4 tipos de sistemas:

1) Sistemas Naturales: Existen independientemente de la intervención del hombre. La suma total de los cambios en -- sistemas naturales, si no hay intervención humana, estará en la dirección creciente de desorden, de mayor entropía. No puede decirse que los sistemas naturales tengan objetivos, sin embargo, pueden exhibir comportamiento que va en búsqueda de un fin.

2) Sistemas Físicos Diseñados: Se parece a un sistema natural, pero está hecho por el hombre. Existe porque es necesitado por un sistema de actividad humana y no existe en el mundo natural. El enfoque de sistemas puede usarse en el diseño de un sistema físico de esta clase, pero una vez que el artefacto existe no puede decirse que tenga objetivos.

3) Sistemas Abstractos Diseñados: Son sistemas de pensamiento, filosóficos o conjuntos estructurados de ideas. Se construye con un objetivo relacionado a su uso. Puesto que un objetivo es una idea, podría decirse que un sistema de es

(20) CHECKLAND, P.E., "A System Map of the Universe", Journal of Systems Engineering, Invierno 1971, p. 107

te tipo tiene un objetivo en un sentido intrínseco.

4) Sistemas de Actividad Humana: Comprenden el área don de los objetivos pueden originarse. La función del Ingeniero de Sistemas se ubica en aprender de los sistemas naturales, usar los sistemas físicos y abstractos diseñados, para después ingeniar los sistemas de actividad humana.

I.6 LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA

Los elementos que caracterizan a un sistema son:

- 1) Conectividades
- 2) Objetivos
- 3) Medidas de Eficiencia
- 4) Monitoreo y Control
- 5) Toma de Decisiones
- 6) Asignación de recursos
- 7) Fronteras
- 8) Flujos de Información
- 9) Subsistemas, suprasistemas y ambiente.

La idea básica de un sistema es la que encontramos en el diccionario: un conjunto de cosas que tienen conexiones unas con otras. Los componentes que forman el sistema muestran un cierto grado de conectividad. Estos componentes están más densamente conectados entre sí que con otros componentes fuera del sistema, en un sistema más amplio o en su ambiente.

Los componentes que a través de su conectividad forman un sistema, operarán juntos en un sistema de actividad humana para el logro de sus objetivos globales. (21)

El tener objetivos implica tener alguna forma de medir el progreso hacia el logro de los mismos: se deben tener medidas de eficiencia.

El tener objetivos y medidas de eficiencia implica que el sistema podrá monitorear y controlar su actividad.

El control implica la medición, la comparación con un estándar y la toma de decisiones para hacer que lo que "es" sé dirija a lo que debe ser.

El monitoreo y control implica que el sistema debe tener un procedimiento para la toma de decisiones. Este procedimiento puede ser responsabilidad de uno o más tomadores de decisiones en altos niveles jerárquicos del sistema, o bien, estar distribuido entre todas las personas del sistema.

Los tomadores de decisiones en el sistema deben estar capacitados para asignar recursos adecuados y apropiados dentro del sistema para el logro de sus objetivos.

La propiedad de conectividad implica que el sistema tie

(21) Pueda darse el caso de que algunos objetivos estén en conflicto.

ne fronteras a través de las cuáles existirán flujos de información y probablemente de recursos. La frontera del sistema delimita el área dentro de la cuál el tomador de decisiones puede ejercer autoridad y control.

Por los argumentos descritos anteriormente, es claro que todo sistema de actividad humana estará caracterizado por numerosos flujos de información. Como mínimo, debemos examinar la información necesaria para los que toman decisiones que incurren en el sistema.

Claramente todo sistema puede tener varios subsistemas, cada uno de los cuales posee las propiedades anteriores. Así mismo, todo sistema es a su vez un subsistema de un sistema más amplio o suprasistema, que en principio puede ingeniar y controlarse. El ambiente comienza desde donde el tomador de decisiones no puede controlar o ingeniar su desempeño. Es decir, está constituido por las restricciones físicas.

1.7 AUTOCONTROL, HUMANIZACION Y AMBIENTALIZACION

Debido a que la Edad de los Sistemas está orientada teleológicamente, el interés del ingeniero en sistemas se centra en los sistemas con un propósito. O sea, por los sistemas que puedan mostrar elección tanto en el medio como en el fin. Casi todo el interés que tienen los sistemas puramente mecánicos proviene de su uso como herramientas por parte de

los sistemas con un propósito. Es decir, los sistemas duros están al servicio de los sistemas suaves.

Todos los grupos y organizaciones forman parte de sistemas mayores con un propósito. Consecuentemente, todos son sistemas con un propósito cuyos componentes son sistemas con un propósito y que en sí son parte de un sistema mayor con un propósito. Todas las organizaciones e instituciones que forman parte de una sociedad, así como la sociedad misma, -- son parte de esa clase de sistemas jerárquicos de tres niveles. (22)

En consecuencia, hay tres problemas centrales que se -- presentan en la administración y control de sistemas con un propósito: cómo incrementar la efectividad con que sirven a sus propios propósitos, los propósitos de sus componentes y los propósitos de los sistemas de los que forman parte. Respectivamente, son los problemas de autocontrol, humanización y ambientalización. (23)

El problema del autocontrol consiste en diseñar y administrar sistemas de manera que pueda enfrentarse en forma -- efectiva con los conjuntos cada vez más complejos y de rápida emergencia de problemas que interactúan en un medio ambiente cada vez más complejo y dinámico. La planificación -

(22) ACKOFF, RUSSELL L., "Rediseñando el Futuro", p. 23

(23) Id.

es su medio más indispensable.

El problema de la humanización consiste en encontrar la manera de satisfacer los propósitos de las partes de un sistema con mayor eficiencia, y hacerlo en forma que satisfaga mejor las necesidades del propio sistema. Esencialmente consiste en lograr que los objetivos personales e individuales estén en concordancia con los objetivos del sistema.

El problema de la ambientalización consiste en encontrar la forma de satisfacer más eficazmente los propósitos de los sistemas ambientales y hacerlo de manera que se cumplan mejor los propósitos del propio sistema. Dentro de lo posible, el sistema tiene que aprender a adaptarse.

1.8 CONCEPTUALIZACION DE UNA ORGANIZACION COMO UN SISTEMA

Una organización es una agrupación de personas, una entidad. Es una agrupación que existe debido a algún propósito, ya sea industrial, social, artístico, científico, político, etc. Puesto que la Ingeniería de Sistemas está interesada en el diseño de agrupaciones de forma tal que sus objetivos globales se logren, es aplicable a las actividades de cualquier organización.

Sin embargo, la mayor parte de la Ingeniería de Sistemas se ha desarrollado y aplicado en organizaciones industriales, ya que es en la industria donde los conceptos de sistemas se encuentran manifestados en formas más obvias.

Así, la industria ha proporcionado una base conveniente para el desarrollo de metodologías de Ingeniería de Sistemas, cuya aplicación se ha extendido a organizaciones no industriales como bancos, hospitales, universidades, organismos del sector público y empresas de servicio en general.

Dado el amplio alcance que tiene la aplicación de las metodologías de Ingeniería de Sistemas en la solución de problemas encontrados en cualquier tipo de organización, para propósitos prácticos es conveniente definir a una organización en los siguientes términos generales:

"Una organización es una agrupación de recursos humanos, materiales y financieros con un fin común." (24)

El enfoque reduccionista ve la organización industrial como un conjunto de recursos trabajando en coordinación para producir dinero. Sin embargo, la visión expansionista del enfoque de sistemas la define en términos muy distintos:

"Una organización industrial es una agrupación de recursos humanos, materiales y financieros, con el propósito de hacer uso de estos recursos para explotar su experiencia, y a través de esto, sobrevivir, desarrollarse y crecer." (25)

Lo expuesto anteriormente no implica subestimar la im-

(24) ACKOFF, RUSSELL L., "Un Concepto de Planeación de Empresas.", p. 125

(25) Id.

portancia del dinero. Los recursos financieros de la organización proporcionan una escala común en base a la cual muchos factores pueden compararse y evaluarse. Lo que es más, el dinero es una medida de eficiencia de una organización industrial encaminada al logro de sus objetivos fundamentales. Es una medida de desempeño muy importante, ya que la organización debe contar con ganancias financieras para poder sobrevivir; pero no debe tomarse esta observación como excusa para confundir los objetivos de una organización con una medida de eficiencia (además parcial) de lo bien que se están logrando los objetivos.

Dada una organización como un conjunto de recursos trabajando en coordinación para el logro de un fin común la tarea de la administración es la de asignar los recursos con suficiente habilidad para lograr los objetivos globales de la organización.

La división funcional del trabajo ocurre en una organización cuando los objetivos globales se desglosan en objetivos funcionales asignándolos a grupos diferentes. Cada objetivo funcional se asigna a algún grupo y a cada grupo se le asigna al menos un objetivo funcional. Esta asignación involucra el delegar a cada grupo la responsabilidad de lograr sus objetivos funcionales correspondientes. Aceptar tal responsabilidad es aceptar la autoridad que tiene el grupo para tomar sus decisiones.

Una de las actividades más importantes de la administración es el asegurar de alguna manera que todas las personas en la organización estén colaborando al logro de los objetivos globales de la empresa como un todo, y no solamente al logro de los objetivos funcionales de su grupo correspondiente. Los objetivos funcionales pueden entrar en conflicto -- entre sí, pero nunca deben contraponerse al objetivo global.

Es en esta actividad fundamental que la Ingeniería de Sistemas, a través de la aplicación del enfoque de sistemas, puede ayudar significativamente a la administración.

Dada la complejidad de las organizaciones industriales actuales, la complejidad de sus tecnologías, mercados y ambientes, es inevitable que sus problemas sean multifacéticos e interactivos.

La Ingeniería de Sistemas está encaminada a proporcionar formas de identificar y estructurar problemas complejos, de tal forma que medios racionales puedan usarse para solucionarlos.

El visualizar a una organización como un sistema implica, en principio, alguna forma de planeación corporativa que englobe a la organización entera. Los aspectos indispensables que deben contemplarse son: (26)

(26) Ibid., p. 17

a) Planeación de Fines-Consiste en definir que se desea para la organización. Requiere la definición de una jerarquía de fines, los cuales se mencionan a continuación:

-Ideales-Son los fines últimos que persigue la organización y establecen lo que se debe hacer.

-Objetivos-Son los fines alcanzables a largo plazo y establecen lo que se puede hacer.

-Metas-Son los fines más inmediatos alcanzables a corto y mediano plazo y establecen lo que se va a hacer.

b) Planeación de Medios-Consiste en definir cómo se van a lograr los fines. La planeación de medios requiere definir:

-Políticas

-Programas

-Actividades

c) Planeación de Recursos-Consiste en definir qué recursos se requieren para lograr los fines de la organización. La determinación de:

-Tipos de recursos humanos, materiales y financieros.

-Cantidad de recursos.

-Formas de adquirirlos y generarlos si no existen en la organización.

-Asignación de recursos a las actividades de la organización.

d) Planeación Organizativa-Consiste en definir los requerimientos organizacionales en cuanto a:

-Estructura organizacional (división funcional del trabajo)

-Procesos Organizacionales (funciones y organización de proyectos)

-Sistemas Administrativos.

e) Planeación de la Implantación y el Control-Consiste en planear y diseñar los sistemas operativos requeridos para:

-Implantar los planes y programas de actividades.

-Dar seguimiento al cumplimiento de planes y programas de actividades.

-Evaluar el logro de objetivos y metas organizacionales.

-Controlar el proceso de planeación.

Para que la planeación corporativa sea eficiente y efectiva deben de contemplarse los siguientes aspectos del proceso de planeación: (27)

a) Participación: El producto más importante de la planeación es el proceso mismo de la planeación, en el que se involucran los miembros de una organización. La planeación efectiva es realizada por la organización, no para la organización.

(27) Ibid., p.p 15 y 16

b) Coordinación: Todos los aspectos de la planeación de una organización misma deben planearse simultánea e independientemente. La amplitud y alcance de la planeación son más importantes que su nivel de profundidad o detalle. Las interacciones son más importantes que las acciones aisladas.

c) Integración: La planeación se requiere en cada nivel jerárquico de la organización y debe estar integrada con su nivel superior e inferior. Los dos aspectos de la planeación corporativa, el estratégico y el táctico, deben estar integrados en todos los niveles jerárquicos.

La planeación estratégica está relacionada con la definición de objetivos y metas, y afecta a la organización como un todo.

La planeación táctica está relacionada con la definición de medios para lograr los objetivos y metas; aunque afecta también a la organización como un todo, tiene más repercusión en partes específicas de la organización.

d) Continuidad: Debido a la dinámica de las situaciones que ocurren en las organizaciones y sus ambientes, la planeación de una empresa debe actualizarse, corregirse y extenderse. La planeación debe realizarse de tal manera que la organización aprenda a aprender y aprenda a adaptarse. El desempeño real de un plan debe compararse periódicamente con el plan deseado; cualquier desviación debe identificarse y co-

rregirse.

Existen dos jerarquías de sistemas de planeación. La primera de ellas se refiere a los grupos funcionales de la organización y se le denomina jerarquía funcional. El sistema de planeación corporativa puede desglosarse entonces en sistemas de planeación para la producción, ventas, finanzas, etc.

La segunda está relacionada al alcance del periodo de tiempo para el cuál se está planificando. Se le llama jerarquía de fines de los sistemas de planeación, dependiendo si ésta está orientada a objetivos (largo plazo) o a metas (corto y mediano plazo).

Para poder implantar las jerarquías de sistemas de planeación descritas anteriormente se requieren de sistemas operativos que proporcionen a la organización la infraestructura necesaria para su operación.

Además, una vez que los planes y programas de actividades son implantados a través de los sistemas operativos, deben corregirse las discrepancias entre los resultados planeados y los realmente obtenidos, por lo que se requiere de sistemas de seguimiento, evaluación y control de la planeación y de la operación.

Para que la organización pueda funcionar eficientemente requiere de sistemas de información adecuados que apoyen todas las actividades relacionadas con planeación, operación,

seguimiento, evaluación y control. (28)

Por último, para integrar y coordinar todos los sistemas mencionados con anterioridad, se requiere de estructuras y procesos organizacionales adecuados. Para lograr esto, es importante analizar la naturaleza de la organización, sus objetivos estratégicos y tácticos, actividades principales y secundarias, las decisiones que inciden en esas actividades y los sistemas operativos que se requieren.

En la figura 1.2 se muestra una conceptualización sistémica de una organización.

(28) CHURCHMAN, C. WEST, "El Enfoque de Sistemas", p. 127

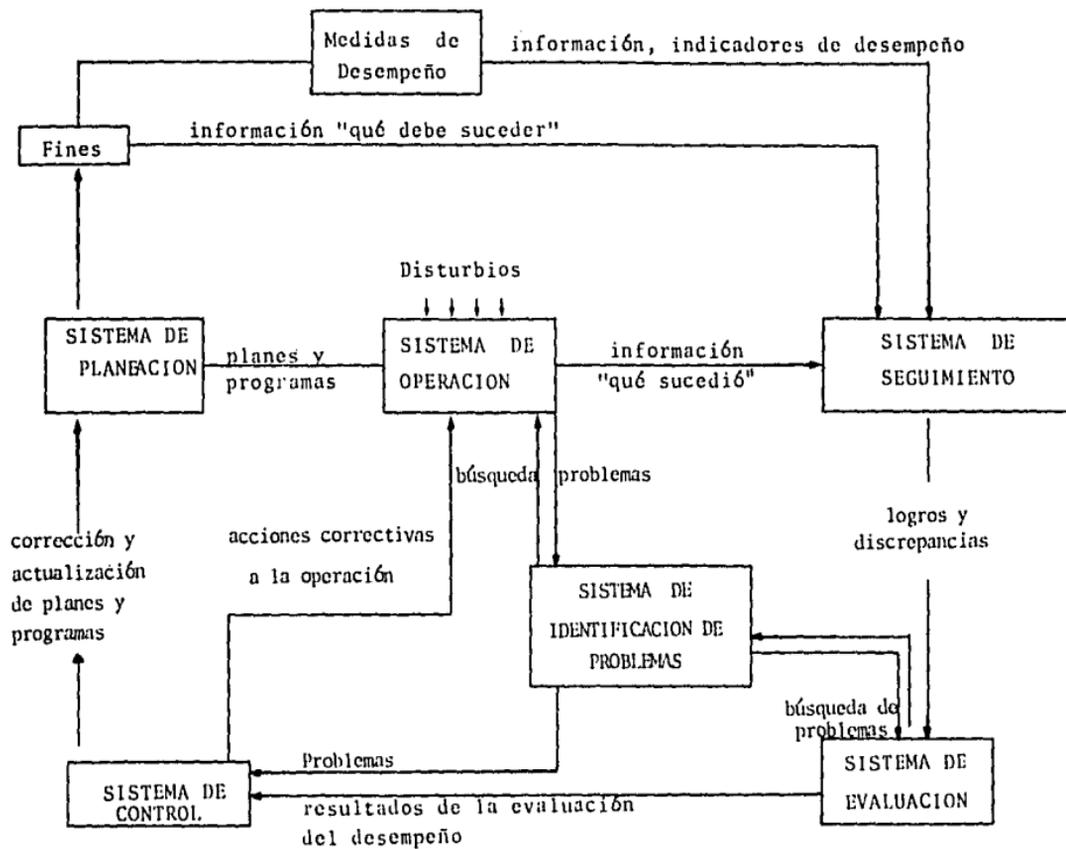


FIG. 1.2 CONCEPTUALIZACION SISTEMICA DE LA ORGANIZACION

CAPITULO II

LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERA

LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERA

II.1 NATURALEZA DE LAS FINANZAS EN LA ORGANIZACION

La función de administración financiera en la organización consiste esencialmente en la planeación, adquisición y utilización de fondos en tal forma que se incremente al máximo la eficacia de operación de la misma. Esto requiere del conocimiento por parte del administrador financiero de los mercados financieros a partir de los cuáles se obtienen los fondos, de la forma como se toman decisiones sólidas de inversión y de cómo estimular operaciones eficaces.

El administrador deberá considerar un gran número de -- fuentes y usos alternativos de fondos al tomar sus decisiones financieras. Por ejemplo, habrá de decidir entre fondos internos o externos, proyectos a corto o a largo plazo, tasas de crecimiento de mayor o menor magnitud. (29)

II.2 EL ENFOQUE FINANCIERO TRADICIONAL

Antes de incursionar en el aspecto financiero visto a través de un enfoque sistémico, se citan a continuación las principales metas y objetivos que comúnmente se asocian a la función financiera en una organización.

(29) WESTON, J.F. y BRIGHAM, E.F., "Finanzas en Administración", p. 1

Los objetivos de la administración financiera se han --
formulado en el contexto de los procesos de valoración de --
los mercados financieros. La principal meta de la adminis--
tración financiera, en este ámbito, es la de incrementar al
máximo la utilidad de los accionistas. De este modo, las em--
presas que tienen mejor rendimiento también tienen mayores -
precios en sus acciones y pueden obtener fondos adicionales
bajo condiciones más favorables.

Es importante establecer la diferencia existente entre
las ganancias totales y beneficio por acción. Supongamos que
una empresa desea obtener fondos mediante la venta de accio--
nes e invierte dichos fondos en certificados de la tesorería
de la federación. La ganancia total aumentará, pero habrá -
más acciones en circulación. El beneficio por acción proba--
blemente decline, haciendo bajar el valor de cada acción y -
por lo mismo el caudal de los accionistas. De tal manera, -
dependiendo de la importancia que se dé a las ganancias la -
administración debe concentrarse en el beneficio por acción,
que es una medida relativa, y no en las ganancias totales de
la empresa, que es una medida absoluta.

Otro aspecto fundamental que persigue el administrador
financiero es el manejo del riesgo. Si al comparar una se--
rie de alternativas de inversión se espera que cada una de -
ellas tenga un cierto retorno sobre la inversión, la deci--
sión del inversionista no sólo se verá determinada por el --

máximo retorno esperado de una de ellas, sino por los riesgos que lleven consigo.

Las decisiones financieras afectan el valor de las acciones de una empresa al influir tanto en el grado de las corrientes de beneficios o rentabilidad, como en el grado de riesgo de la empresa. (30)

Una vez que se ha elegido la combinación producto mercado bajo la cual va a operar la empresa, tanto la rentabilidad como el riesgo quedarán determinados por decisiones tales como la magnitud de la empresa, tipo de equipo que se usará, grado al que se haga uso de las deudas, posición de liquidez de la empresa, etc. Dichas decisiones por lo general afectan rentabilidad y riesgo. Por ejemplo, un aumento en la caja mínima en tesorería reduce el riesgo; sin embargo, como el efectivo no es un activo que genere utilidades, al transformar otros activos en efectivo líquido también se reduce la rentabilidad. Al mismo tiempo, una empresa más apalancada con deudas que no causan intereses (como la mayoría de los créditos que brindan los proveedores) aumentan la rentabilidad a costa del riesgo. El administrador financiero debe buscar el equilibrio específico entre riesgo y rendimiento que incremente el caudal de los accionistas de la empresa.

(30) Ibid, p. 14

Otro punto de vista que comúnmente se considera al evaluar la función financiera en la empresa es el de su responsabilidad social. El planteamiento se encuentra en si el objetivo primordial del manejo de las finanzas debe ser estrictamente para el mejor interés de los accionistas o si debe contener una finalidad por el bienestar social. Este es un aspecto complejo para el cual no hay respuestas fáciles. Sin embargo, el enfoque de sistemas no pone en contraposición estas dos alternativas, sino que por el contrario, y como más adelante se tratará, ambas forman parte de un mismo objetivo sistémico y son perfectamente compatibles.

El enfoque financiero tradicional, analítico y funcionalista, ha aislado de alguna manera a la función financiera del sistema al que pertenece dándole una perspectiva reduccionista. Por ello, la teoría de sistemas permite una nueva aproximación a las finanzas más acorde a lo que la organización necesita de ellas y no lo que las finanzas en sí representan como disciplina aislada de otros sistemas con los que interactúa.

II.3 CONCEPTUALIZACION DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA

Todo sistema de actividad humana debe satisfacer los propósitos de los individuos que lo forman y además lograr sus propios objetivos como sistema. En ello consiste el problema de la humanización. Sin ella, el concepto de sistema humano

perdería todo sentido, pues los sistemas son diseñados por el hombre para satisfacer de manera eficaz sus necesidades.

Por ello, aislar a la función financiera y verla como un propósito en sí misma no tiene ningún sentido. Las finanzas son un instrumento al servicio del hombre dentro de una organización cuyo medio más importante es la planeación. -- Humanización, ambientalización y autocontrol son las características que debe poseer un sistema de administración financiera para cumplir con las premisas previamente señaladas.

Dentro de este contexto, la administración financiera es un subsistema que pertenece a un sistema mayor denominado empresa u organización cuyos objetivos generales más comunes son la supervivencia, el desarrollo y el crecimiento para satisfacer de manera eficiente los objetivos de aquellos individuos que la forman y de aquellos individuos que reciben beneficios de la misma en forma de productos y servicios.

En la figura 2.1 se aprecia un mapa sistémico de una organización (en este caso, una empresa industrial de transformación) con sus respectivos subsistemas, los cuáles trabajan en coordinación para el logro de los objetivos organizacionales. Aún cuando cada uno de ellos tiene su propia estructura de sistema (es decir, cuentan con sus propios objetivos, tomadores de decisiones, medidas de eficiencia, etc.) sólo tienen razón de ser en el ámbito de la organización a la que pertenecen.

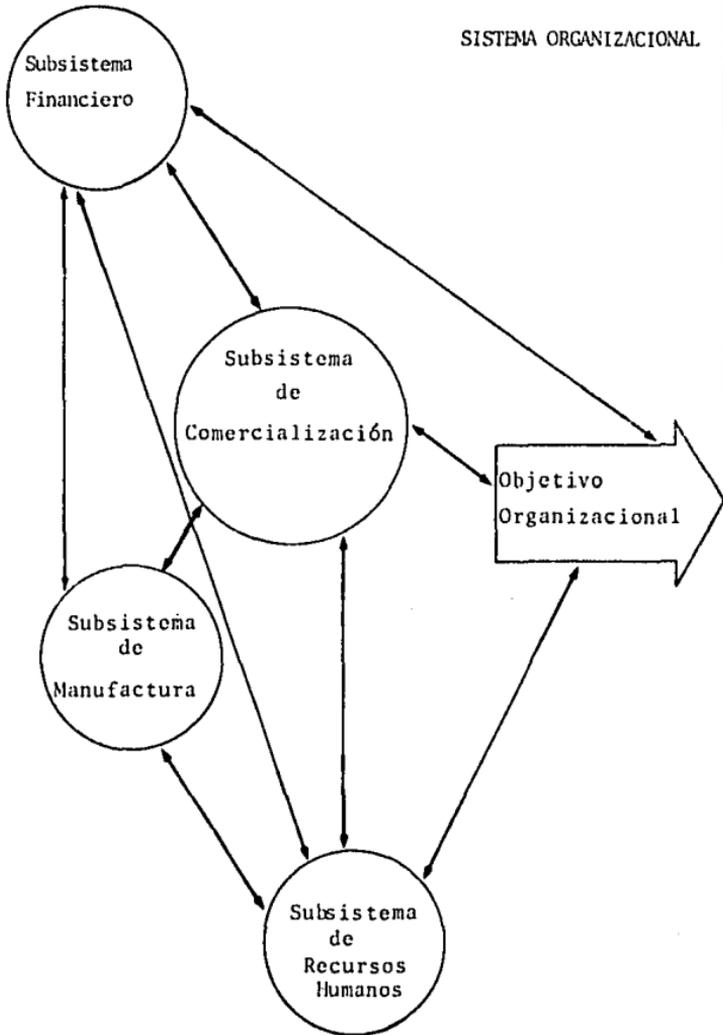


Fig. 2.1 Mapa Sistémico de una Organización

La organización, vista como un sistema, consta de una serie de subsistemas funcionales que operan ensamblados y se encuentran dirigidos hacia un solo ideal. Para el logro del mismo, estos subsistemas no pueden operar en forma independiente, sino que interactúan constantemente de manera que sus objetivos específicos no contravengan a los objetivos organizacionales. Por el contrario, la planeación y ejecución coordinada de operaciones de los subsistemas siempre deben tender a mejorar la eficiencia con la que la organización consigue sus objetivos.

En el caso de una industria de transformación, por ejemplo, es evidente que el subsistema de finanzas debe mantener una constante comunicación con manufactura en la planeación de erogaciones por concepto de materiales, mano de obra y gastos de fabricación; con mercadotecnia, será esencial el conocer las proyecciones de ventas y gastos de promoción, políticas de precios y de crédito a clientes; con recursos humanos, deberá coordinar la planeación en cuanto a políticas de personal; tasación de salarios, programas de capacitación y desarrollo, etc. Las conectividades existentes entre los demás subsistemas entre sí son tan estrechas e importantes como las mencionadas para el caso del subsistema financiero.

El sistema organizacional, por otra parte, se encuentra ubicado en un suprasistema, constituido por el entorno sobre el cual la organización puede tener influencia: mercado, com

petencia, recursos financieros, etc.

Más allá del suprasistema, se encuentra el ambiente, -- constituido por restricciones fijas a las cuáles la organización debe aprender a adaptarse dinámicamente para sobrevivir y lograr sus objetivos. Restricciones que forman parte del ambiente son: entorno económico, político, tecnológico, so-- cial y legal.

Además del ideal básico de supervivencia, desarrollo y crecimiento, la organización debe de tener una serie de objetivos específicos que pueden ser cambiantes en el tiempo de acuerdo a las condiciones del suprasistema, del ambiente o - de su estructura interna misma. Así pues, los subsistemas - que la conforman deben supeditar sus metas a los objetivos - que persigue la organización en un momento dado.

Para ilustrar los objetivos que en diferentes ámbitos - persigue la organización se citan los siguientes:

- 1) Imagen de prestigio en el mercado.
- 2) Aumento de participación en el mercado
- 3) Aumento en los volúmenes de ventas
- 4) Incremento en la eficiencia de producción
- 5) Reducción de costos
- 6) Incremento en las utilidades por acción
- 7) Calidad en sus productos
- 8) Servicio al consumidor

- 9) Desarrollo profesional y humano del personal.
- 10) Expansión y diversificación de productos, etc.

Es decir, la empresa cuenta con una serie de objetivos a ser cumplidos en diferentes etapas de su desarrollo. Muchas veces algunos objetivos, sin embargo, tienen que formularse a costa de otros. Por ejemplo, un incremento notable en los volúmenes de producción puede en un momento dado perjudicar los estándares de calidad de los productos, al igual que una diversificación en mercados de productos específicos pueden atentar contra la eficiencia de producción. Sin embargo, los tomadores de decisiones en la dirección de la organización deben fijar prioridades en cada etapa de desarrollo y conjuntar los esfuerzos de cada subsistema para el logro de las metas de conjunto.

Es aquí donde se abre un panorama mucho más amplio para la administración financiera cuando es vista como parte de un sistema mayor: la organización. De acuerdo al enfoque financiero tradicional la principal función de las finanzas era el obtener y aplicar recursos de tal manera que se incrementara el valor por acción. Sin embargo, dicho objetivo sólo es uno de muchos que la empresa persigue, y su importancia es relativa al momento histórico de la empresa.

Podemos concluir entonces que el valor de las finanzas en la organización es intrínseco a la misma, y que carece de valor cuando se aísla del sistema en el que se encuentran operando.

Una vez planteada la visión macro de las finanzas, se puede dar una definición de un sistema de administración financiera de acuerdo a dicho enfoque: Un sistema de administración financiera es aquel que opera en la organización planeando, manejando, evaluando y controlando, adquiriendo y -- aplicando los recursos financieros que la empresa necesita -- para el logro de sus ideales y objetivos de manera óptima.

La definición anterior da lugar a una serie de ideas -- que ayudan a ubicar a las finanzas en el contexto de la organización:

1) Un sistema de administración financiera es a su vez un subsistema de la organización, y por ello sus objetivos -- deben estar planteados en función a los objetivos organizacionales.

2) La planeación es el principal instrumento con el que cuenta el sistema de administración financiera para definir fines, medios y recursos con los que contará en diferentes -- periodos de tiempo la organización para operar eficientemente. (31)

3) Además de planear, un sistema de administración financiera opera con recursos financieros, obtiene fondos internos o externos al sistema y los eroga aplicándolos en inversiones,

(31) El sistema debe establecer sus propias medidas de eficiencia en función a sus objetivos.

materias primas, activos fijos, gastos de fabricación, etc., para que la organización pueda funcionar acorde a sus fines de manera eficiente.

4) Dado el establecimiento de ciertas medidas de desempeño para el sistema, éste debe ser capaz de evaluarse a sí mismo y así medir y comparar planes vs. logros.

5) El control implica la retroalimentación de los resultados hacia los planes para corregir desviaciones y mejorar el sistema.

6) El ideal de un sistema de administración financiera es que todas sus operaciones sean óptimas en relación al logro de los objetivos que persigue la organización.

II.4 LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA

Como todo sistema de actividad humana, la administración financiera en la organización consta de una serie de elementos que la caracterizan y que se explican a continuación:

1) Conectividades

Los componentes que conforman un sistema de administración financiera se caracterizan porque su objeto material es el dinero. Ya se trate de procesos de planeación, operación, evaluación o control, siempre se tratará de recursos financieros cuando nos referimos a un sistema de administración financiera. El sistema deberá manejar ese tipo de recursos para -

la organización, dándoles un rendimiento adecuado, al igual que el sistema de producción se encarga de manejar materiales para transformarlos en productos útiles o el sistema de recursos humanos maneja personas para que éstas se desarrollen y desarrollen a la organización.

2) Objetivos

Aún cuando los objetivos de un subsistema siempre deben estar en función al ideal del sistema al que pertenece, definitivamente existen metas propias del subsistema y que pueden ser medidas en términos propios. Los objetivos más comunes dentro de un sistema de administración financiera dentro de una organización son los siguientes:

a) Manejar en forma óptima los parámetros de riesgo y rendimiento en las inversiones, de acuerdo a las políticas fijadas por la dirección.

b) Optimizar el retorno neto sobre las inversiones.

c) Mantener los niveles de liquidez que requiere la organización para operar con los niveles de riesgo-rendimiento planeados.

d) Obtener los recursos financieros necesarios, a los plazos adecuados, al menor costo posible y de acuerdo a los índices de apalancamiento permisibles en la política organizacional.

e) Aplicar los fondos financieros en aquellas áreas que lo necesiten, de acuerdo a los objetivos de la empresa, y -- que no necesariamente siguen siempre el criterio de mayor -- rentabilidad. En este sentido, por ejemplo, puede ser mucho más importante para una empresa pagar a tiempo sus cuentas - con los proveedores que ser morosa en sus pagos y realizar - inversiones externas que resulten lucrativas. Lo mismo suce de con proyectos de inversión en prestaciones para el perso- - nal o en la adquisición de materiales que necesita produc- - ción con urgencia aún cuando se tengan que pagar a un precio más alto que el de mercado.

f) Optimizar el rendimiento sobre las ventas y sobre el capital invertido. Aumentar el valor por acción en los tér- minos posibles.

g) Lograr que las políticas de reparto de dividendos a los accionistas se lleven a cabo eficazmente.

3) Medidas de Eficiencia

El hecho de que el sistema de administración financiera tenga un propósito definido a través de sus objetivos impli ca el que se tengan parámetros de referencia que midan el -- progreso hacia los mismos. Para ello se utilizan una serie de indicadores comparativos y medidas que ayudan al adminis- trador financiero a apreciar la eficiencia y rentabilidad de un negocio.

Los datos financieros son comúnmente comparados a través de razones que expresan una comparación significativa -- mucho más útil que si éstos fueran presentados de manera individual.

Las razones financieras no son fines en sí mismas, sino simples mediciones que el analista financiero debe tomar en referencia para apreciar la actuación del sistema en relación a sus objetivos.

Más adelante, cuando se trate el subsistema de evaluación financiera, se abundará sobre las principales medidas de eficiencia financiera.

4) Monitoreo y Control

Quando lo planeado es comparado con lo realizado, esto implica un monitoreo del sistema. En realidad, la planeación sería un proceso inútil si no fuera constantemente retroalimentada con resultados; es precisamente el control del sistema lo que implica la toma de decisiones para hacer que lo que sucede se dirija hacia lo que debe ser.

Si los presupuestos, los estados financieros proforma, los flujos de caja o los análisis de factibilidad de proyectos de inversión sólo se plantean como previsión para situaciones futuras y no se les da un valor como instrumentos de control y de enriquecimiento del proceso de planeación, todos estos recursos con que cuenta la administración financiera para realizar una labor más eficaz y eficiente dentro de

la organización serán desperdiciados.

5) Toma de Decisiones

El tomador de decisiones dentro del sistema es el que determina que los planes se lleven a cabo, asignando recursos adecuados y apropiados para el logro de sus objetivos. Para que una decisión sea tomada de manera eficaz debe seguirse un proceso lógico que implica las siguientes etapas:

- a) Definición de objetivos.
- b) Generación de alternativas para lograrlos.
- c) Análisis de cada una de las alternativas.
- d) Selección de la mejor alternativa, de acuerdo a un criterio específico previamente determinado.
- e) Ejecución de la decisión tomada.

6) Asignación de Recursos

Tal vez la característica más esencial al hablar de administración financiera es la asignación de recursos financieros. El tomador de decisiones dentro de esta área deberá seleccionar algunas de las múltiples alternativas que tiene para asignar los recursos financieros con los que cuenta la organización en sus distintos subsistemas: inversiones de capital en instalaciones, equipo o edificios; inversiones en activos circulantes como materias primas; erogaciones por conceptos de mano de obra, gastos de fabricación, de administración, de ventas y financieros; otras inversiones externas

a la organización, como papel comercial o certificados de la tesorería de la federación.

La asignación de recursos dentro de un sistema de administración financiera debe estar fundamentada en la planeación. Sin ella, el sistema perdería su capacidad para prever el futuro y para realizar una asignación óptima. Y al hablar de optimalidad nos referimos a la relación entre logros y recursos empleados para obtenerlos. El sistema deberá cumplir con sus objetivos al menor costo, es decir, empleando el mínimo de recursos.

7) Fronteras

El hecho de que podamos identificar a un área específica de la organización como departamento de finanzas o bien, en términos sistémicos, como subsistema de administración financiera, implica el que existen fronteras que lo delimitan y que determinan el área dentro de la cual el tomador de decisiones puede ejercer autoridad y control. La labor financiera comienza desde la obtención de recursos de los mercados de dinero o generados por la misma organización y termina al momento en el que dichos recursos son aplicados. Desde luego, entre estos dos extremos del proceso se encuentran una serie de actividades de planeación, operación, evaluación y control que permiten que los objetivos se logren con el máximo de eficiencia posible.

8) Flujos de Información

El que el subsistema de administración financiera sea sólo una unidad funcional del sistema organizacional implica que sus objetivos, y por ende, sus acciones estén dirigidas hacia los propósitos globales de la empresa. Y es desde este punto de vista que podemos afirmar la dependencia que debe existir entre los diferentes subsistemas en la organización para que puedan trabajar coordinadamente. Los flujos de información entre el subsistema de administración financiera y los demás subsistemas son fundamentales para que éste pueda operar eficazmente. Sin información, el tomador de decisiones dentro del sistema simplemente no podría tomar ninguna decisión.

Los presupuestos financieros toman en cuenta las estimaciones y necesidades de recursos que cada subsistema dentro de la empresa tendrá periódicamente. Si finanzas no está enterado de las compras que manufactura ha programado o está por realizar, no podrá estimar los egresos para dicho periodo; si ventas no informa sobre las nuevas políticas de crédito o sobre incrementos en los volúmenes vendidos, finanzas no podrá calcular el capital de trabajo requerido para esas nuevas políticas, y lo que es peor, no tendrá una respuesta dinámica ante dichos cambios. Se podrían enumerar otras múltiples necesidades de comunicación interdepartamentales, las cuáles, si no se realizaran tornarían a la organización en -

desorganización y a las metas en utopías.

Por otro lado es muy importante también la información que finanzas obtenga del suprasistema y del ambiente en el que se encuentra. La mayoría de las decisiones dentro de una organización se ven fuertemente afectadas por las circunstancias del medio en que se encuentra. Decisiones como inversiones en inventario y activos fijos o apalancamiento a través de préstamos bancarios suelen tener efectos muy distintos en épocas inflacionarias, de recesión económica o de inestabilidad política. Un buen administrador financiero -- deberá conocer el ambiente en el que se encuentra tan bien -- como el sistema mismo.

9) Subsistemas, Suprasistema y Ambiente

Desde el punto de vista de la administración financiera, y vista ésta como un sistema, se puede hacer una división funcional de la misma en cuatro subsistemas:

- a) Subsistema de Planeación Financiera
- b) Subsistema de Operación Financiera
- c) Subsistema de Evaluación Financiera
- d) Subsistema de Control Financiero

En el siguiente capítulo se expondrá como deben de operar en la práctica cada uno de los subsistemas mencionados.

El suprasistema de un sistema de administración finan--

ciera es la organización misma. Ya se ha abundado sobre la relación entre ambas.

El ambiente está constituido por todos aquellos factores externos en los que el tomador de decisiones no puede tener influencia, pero que resultan trascendentales en los procesos de planeación y operación del sistema. Podemos enumerar una serie de factores que comunmente resultan críticos para la toma de decisiones en la administración financiera:

1) Factores Económicos

- a) Situación de auge o recesión económica.
- b) Situación de auge o debilidad del mercado en el que opera la organización.
- c) Políticas gubernamentales, tanto en el área fiscal - como en la monetaria: Política de gasto público, - oferta monetaria, impuestos, estímulos fiscales a la inversión, etc.
- d) Inflación y estabilidad de la paridad cambiaria.
- e) Costo del dinero en los mercados financieros.

2) Factores Socio-Políticos

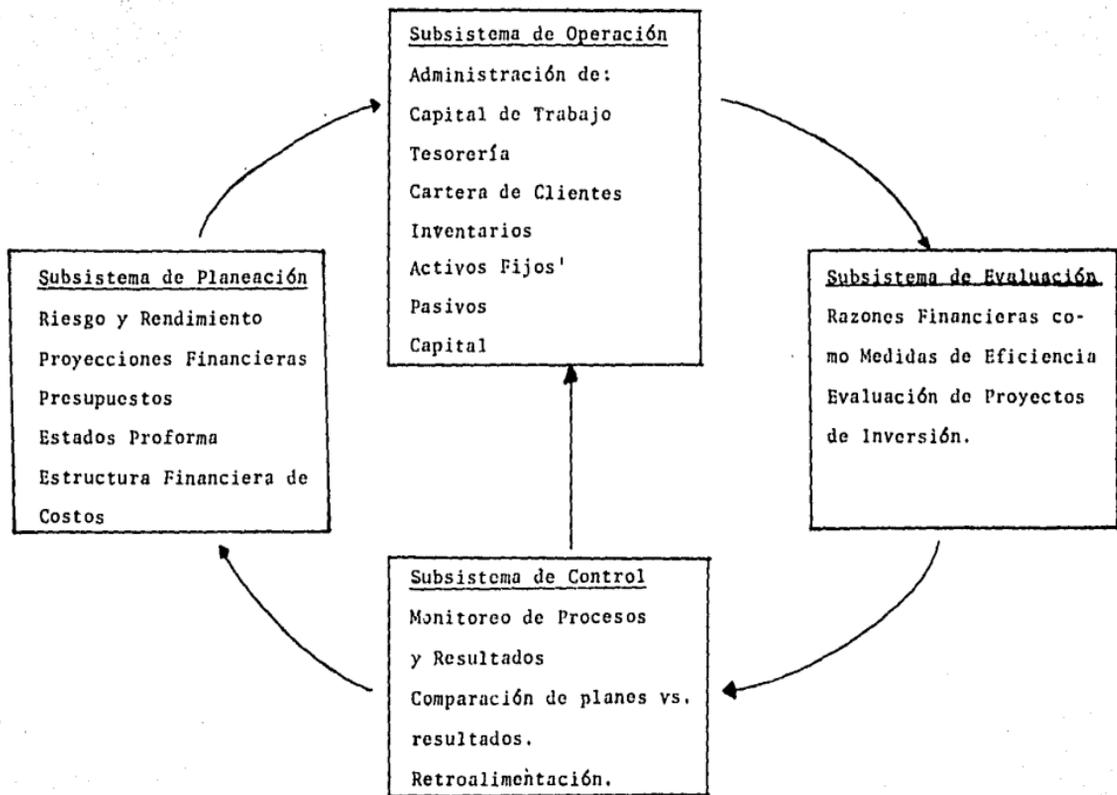
- a) Confianza en el gobierno.
- b) Estabilidad social y política.
- c) Rumbo político del país.

En los siguientes capítulos todos estos factores serán tomados en cuenta cuando se muestre como opera un sistema de administración financiera.

CAPITULO III

LOS SUBSISTEMAS DE PLANEACION, OPERACION,
EVALUACION Y CONTROL FINANCIEROS

SUBSISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERA



LOS SUBSISTEMAS DE PLANEACION, OPERACION, EVALUACION Y CONTROL FINANCIEROS

III.1 LAS FUNCIONES FINANCIERAS

Una vez ubicado y definido al sistema de administración-financiera en una organización, se dispondrá de este capítulo para analizar cada una de las cuatro principales funciones---financieras: planeación, operación, evaluación y control. Cada una de ellas constituye un subsistema con características propias, pero solamente la integración y conjunción de -- las cuatro pueden lograr una administración eficaz y eficiente dentro de la organización.

El análisis de cada una de estas funciones pretende ser más cuantitativo que cualitativo, ya que el manejo financiero implica la obtención y asignación de recursos mesurables, y - al mismo tiempo sujetos de ser evaluados a través de medidas-objetivas. La labor del ingeniero industrial en este ámbito puede ser muy importante y a la vez innovadora, pues cuenta-- con las herramientas para pronosticar, evaluar y especificar- los resultados de los sistemas que previamente ha diseñado.

III.2 EL SUBSISTEMA DE PLANEACION FINANCIERA

El subsistema de planeación financiera prevee los requere-- rimientos organizacionales, de recursos, de medios y de ac--

ciones para que el sistema pueda lograr sus objetivos. La planeación es básica para que un sistema financiero pueda dirigirse hacia logros acordes con los objetivos de la organización.

III.2.1 EL MANEJO DEL RIESGO Y EL RENDIMIENTO

Dado que uno de los objetivos esenciales de un sistema de administración financiera es la de manejar en forma óptima los parámetros de riesgo y rendimiento en las inversiones, es importante comenzar por determinar como se realiza una ponderación de estos dos factores para la planeación de inversiones en activos.

El riesgo se refiere a las probabilidades de que los rendimientos, y por lo tanto los valores de un activo o valor, puedan tener resultados alternativos.(32) El rendimiento, en cambio, se refiere al dividendo redituado por la inversión más la ganancia o pérdida de capital. (33)

Las probabilidades de que ocurran resultados alternativos se relacionan fundamentalmente con las frecuencias relativas. En los mercados financieros son posibles muchos resultados. La influencia dominante sobre los acontecimientos financieros es el estado general de la economía, que es un -

(32) WESTON J.F. y BRIGHAM E.F., "Finanzas en Administración" p. 104

(33) Ibid, p. 105

factor típicamente ambiental al sistema financiero.

La relación entre el estado futuro esperado de la economía y el rendimiento de las empresas individuales, permite el establecimiento de una relación entre el estado de la economía y los rendimientos provenientes de las inversiones de las empresas. La relación que hay entre los distintos niveles de rendimiento y su frecuencia relativa da lugar a una distribución o función de probabilidad.

Se podría formular una distribución de probabilidad para la frecuencia relativa de los rendimientos históricos que se hayan obtenido durante los años anteriores. Sin embargo, ésta no constituye una información completa porque la historia nunca se repite exactamente de la misma forma. De esta forma, después de analizar las frecuencias relativas de los rendimientos históricos para una compañía individual, puede formarse una distribución de probabilidad tomando como base los datos históricos más el análisis acerca de las perspectivas de la economía, las perspectivas de la industria, las perspectivas para la empresa en su industria, y cualquier otro factor ambiental que se juzgue como relevante.

Supóngase entonces, tomando como base la experiencia histórica y el mejor análisis posible de todos los factores relevantes que hemos mencionado, que se formulan las siguientes distribuciones de probabilidad para las empresas individuales X e Y:

<u>EE</u>	<u>P(EE)</u>	<u>RX</u>	<u>RY</u>
Bajo	0.2	-0.20	-0.15
Promedio	0.5	0.18	0.20
Alto	<u>0.3</u>	0.50	0.10
	1.0		

Donde:

EE-estado de la economía

P(EE)-probabilidad de que ocurra el estado de la economía.

RX-tasa de rendimiento para la empresa X si ocurre ese estado de la economía.

RY-tasa de rendimiento para la empresa Y si ocurre ese estado de la economía.

A simple vista, puede verse que los rendimientos probables se encuentran más apartados para la compañía X. Bajo recesión económica la pérdida para la empresa X sería mayor que para la empresa Y. En ascenso económico, un rendimiento positivo para la empresa X sería mayor que un rendimiento positivo para la empresa Y. La magnitud de expansión que existe en las distribuciones de probabilidad de rendimientos pro-venientes de distintas inversiones es un indicador aproximado del grado de riesgo en el que se incurre. En el sistema de dispersión a partir de la media se busca evaluar las al-ternativas de inversión a través de la relación que existe -entre su riesgo y rendimiento. En la figura 3.1 se pueden -

apreciar los histogramas que representan las dos distribuciones de probabilidad para el rendimiento de ambas empresas.

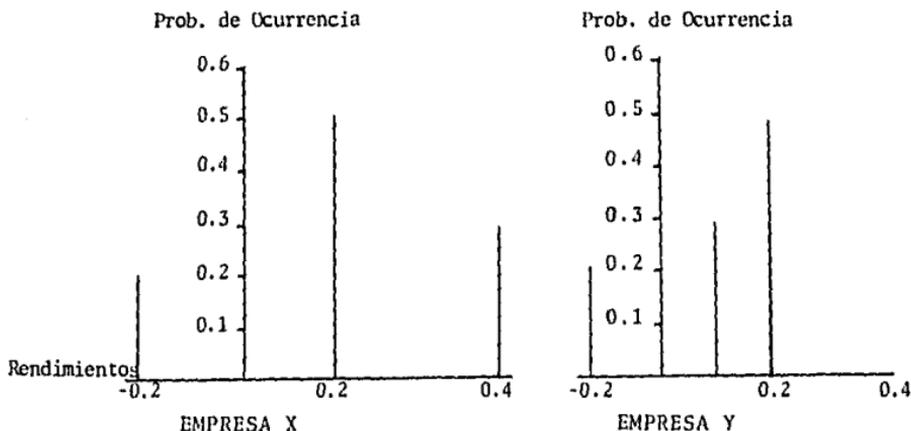


Fig. 3.1

Existen, sin embargo, métodos más formales para analizar cuantitativamente el riesgo y el rendimiento. Se han desarrollado dos medidas a partir de la distribución de probabilidades, las cuales suelen usarse como medidas iniciales del riesgo y el rendimiento. Para la primera se utiliza la desviación estándar y para la segunda la media o valor esperado.

Mientras que la media representa el valor promedio de los rendimientos que tendría la empresa a largo plazo, la desviación estándar indica el grado en el que los diferentes rendimientos posibles se alejan, en promedio, del rendimiento medio. El cálculo para las dos medidas estadísticas se presen-

ta a continuación:

$$\text{Tasa de Rendimiento Esperada} = \sum_{s=1}^n P_s R_s = E(R) = \bar{R}$$

$$\text{Desviación Estándar} = \left[\sum_{s=1}^n P_s (R_s - \bar{R})^2 \right]^{1/2} = \sigma$$

Para el caso de las empresas X e Y los valores de dichos parámetros para cada una de ellas son los siguientes:

	<u>\bar{R}</u>	<u>σ</u>
Empresa X	0.20	0.2433
Empresa Y	0.10	0.0175

Lo cuál claramente indica que la empresa X tiene un rendimiento esperado del doble que el de la empresa Y. Sin embargo, la desviación promedio para el rendimiento de la empresa X respecto a su rendimiento esperado es de 0.2433 mientras -- que para la empresa Y apenas si es de 0.0175.

En este caso, el subsistema de planeación financiera deberá elegir entre una inversión con alto rendimiento esperado pero de alto riesgo y otra de bajo rendimiento esperado pero poco riesgosa. La decisión debe ser tomada en referencia a los objetivos organizacionales.

Existe otra medida, derivada de las dos anteriores, que resulta de estandarizar el riesgo por unidad de rendimiento y que se denomina coeficiente de variación, el cual es igual a la desviación estándar dividida entre el rendimiento medio

o esperado:

$$C.V. = \frac{G}{R}$$

Por el hecho de ser una medida relativa, el coeficiente de variación puede ser una medida mucho más útil que la desviación estándar. El coeficiente de variación indica el porcentaje promedio en que los rendimientos posibles se alejan de los rendimientos esperados.

Para el caso de la empresa X, entonces, el coeficiente de variación es del 121.6%, mientras que para la empresa Y es de 17.5%. De ahí que el criterio único de valor esperado o valor promedio puede ser muy peligroso si no se complementa con una medida de riesgo.

Otra consideración fundamental que debe tomarse en cuenta es el hecho de que los activos no se mantienen en forma aislada, sino en forma conjunta con otros activos o inversiones. De tal modo, el riesgo de un activo puede ser influenciado por la interacción que existe entre el patrón de sus rendimientos y el patrón de los rendimientos de otros activos con los cuales se mantiene en combinación. Esto conduce a considerar el riesgo de los valores en cartera. (34)

Una cartera representa sencillamente la práctica que existe entre los inversionistas para tener sus fondos en más

(34) Ibid., p. 111

de un activo: "la combinación de activos de inversión se denomina cartera." (35)

Un parámetro importante para determinar el riesgo en -- una cartera es la covarianza entre los rendimientos, definida como:

$$\text{Cov} (R_x, R_y) = \sum_{s=1}^n P_s (R_{s_x} - \bar{R}_x) (R_{s_y} - \bar{R}_y)$$

Es decir, es el resultado de sumar los productos de las desviaciones de los rendimientos de los activos para cada estado "s" y la probabilidad de dicho estado.

En general, el rendimiento para los valores en cartera - se determina mediante la relación ponderada:

$$\bar{R}_p = W_x \bar{R}_x + W_y \bar{R}_y$$

Dicha ecuación indica que el rendimiento de la cartera - es la proporción que cada activo tiene en la cartera multiplicada por su rendimiento.

Cuando una cartera se compone de dos activos, la expresión para el cálculo de la desviación estándar de la cartera se muestra a continuación:

$$\sigma_p = \left[W_x^2 \sigma_x^2 + W_y^2 \sigma_y^2 + 2 W_x W_y \text{Cov}(R_x, R_y) \right]^{1/2}$$

Supongamos que tenemos una cartera de dos activos, X y Z, que representan los siguientes parámetros:

(35) Id.

	<u>R</u>	<u>G</u>
X	0.20	0.2433
Z	0.10	0.1323

Cuando se invierte en el activo Z en la misma proporción que en el activo X, el rendimiento en la cartera de inversiones es de 15%, como se muestra en la ecuación:

$$\begin{aligned} \bar{R}_p &= 0.5 \bar{R}_X + 0.5 \bar{R}_Z \\ &= 0.5 (0.20) + 0.5(0.10) \\ &= 0.15 \end{aligned}$$

Por otro lado se calcula la covarianza entre ambos activos:

<u>P_s</u>	<u>(R_x-\bar{R}_x)(R_z-\bar{R}_z)</u>	<u>P_s(R_x-\bar{R}_x)(R_z-\bar{R}_z)</u>
0.2	-0.40x-0.25 = 0.1000	0.0200
0.5	-0.02x 0.10 = -0.0020	-0.0010
0.3	0.30x 0.00 = 0.000	0.0000
	Cov(R _x ,R _z) =	0.0190

Se procede, entonces, a calcular la desviación estándar de la cartera:

$$\sigma_p = \left[(0.25)(0.0592) + (0.25)(0.0175) + 2(0.25)(0.0190) \right]^{1/2}$$

$$\sigma_p = 0.169$$

La desviación estándar de la cartera es de 16.9%. El promedio simple de las desviaciones estándar para los activos considerados individualmente es de 18.8%. Se puede concluir, entonces, que la desviación estándar de la cartera -- está por debajo de un promedio lineal de las desviaciones individuales en 1.9 puntos percentiles.

El coeficiente de correlación es otra medida de la forma en que covarían los rendimientos, la cual se ha estandarizado de tal modo que la amplitud de dicho parámetro quede restringida a valores que van de -1 a 1.

$$\rho_{x,y} = \frac{\text{Cov}(R_x, R_y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Una correlación perfectamente negativa entre dos activos indica que a medida que uno de ellos aumenta su rendimiento, el otro lo disminuye en la misma proporción, por lo que si se invierten en una misma cartera los riesgos individuales se contrarrestan, siempre y cuando se inviertan en la misma proporción. (36)

Sin embargo, los rendimientos de la mayor parte de los valores de inversión tienden a estar positivamente correlacionados; pero con un coeficiente de correlación cuyo valor es algo menor que 1. Para el caso de los activos X y Z, su

(36) Al mismo tiempo, la desviación estándar de la cartera se hace cero.

coeficiente de correlación resulta:

$$\rho_{x,z} = \frac{0.0190}{(0.2433)(0.1323)} = 0.59$$

El coeficiente de correlación entre los rendimientos de las dos empresas es de 0.59. Puesto que es menor que 1, tiene el efecto de disminuir la desviación estándar de la cartera a un valor algo menor al del promedio lineal de las empresas individualmente consideradas. De este modo, al combinar valores individuales con valores en cartera cambia el grado de riesgo.

Tres influencias reducen el riesgo de los valores en -- cartera en relación con el valor que tendría la desviación -- estándar de valores individuales considerados aisladamente:

- 1) La medida en que la correlación entre los rendimientos de los valores individuales sea menor que 1.
- 2) El número de valores que se encuentren en la cartera.
- 3) Las proporciones o importancia de los valores individuales de la cartera en relación con las correlaciones que -- existan entre ellos.

Puede obtenerse una relación más general al compararse el patrón de rendimiento de un valor individual con el patrón del mercado como un todo. "El mercado, como un todo, -- se define como la cartera que resulta de todos los tipos de

oportunidades de inversiones disponibles." (37)

Los rendimientos del mercado se miden en la misma forma que los rendimientos de los activos individuales. Es decir, sólo se debe calcular la suma de ganancia (pérdida) de capital más el rendimiento en dividendos por un período determinado. El rendimiento esperado y la desviación estándar para el mercado como un todo también pueden calcularse como al ha cerlo con valores individuales; es decir, usando una distribución de probabilidad de los rendimientos del mercado.

Se han desarrollado muchos trabajos empíricos sobre estimaciones de los parámetros del mercado. Básicamente consisten en obtener el valor medio de los rendimientos de todos los tipos de oportunidades de inversión disponibles en el mercado. Los estudios deben realizarse en períodos prolongados (38) para reducir la magnitud del rango de seguridad. También es posible calcular su desviación estándar, -- tal como se calcula para activos corrientes.

Una vez calculados los dos parámetros estadísticos para el mercado como un todo, puede fácilmente obtenerse la covarianza que existe entre los rendimientos de un valor individual y los rendimientos del mercado. Para cada estado de la

(37) Ibid., "Finanzas en Administración". p. 115

(38) Estudios recientes de parámetros del mercado utilizan -- por lo menos 60 meses de rendimiento.

tos del activo o valor de inversión con los rendimientos sobre el mercado considerado como un todo. Tomando como base el enfoque de cartera para la medición del riesgo, el modelo de fijación de precios para activos de capital (CAPM) establece una teoría que trata de la relación que hay entre el riesgo de un activo y el factor de ajuste requerido por el riesgo en que se incurre. (39)

Esta relación se expresa en la conducta del mercado de valores como:

$$R_j = R_F + \lambda \text{Cov}(R_j, R_m)$$

donde:

R_j = Rendimiento esperado sobre el activo J (rendimiento esperado que se requiere de acuerdo con las relaciones que establece la conducta del mercado de valores.)

R_F = Rendimiento libre de riesgo.

$\text{Cov}(R_j, R_m)$ = Covarianza entre los rendimientos sobre el activo j y los rendimientos del mercado.

$$\lambda = \text{Precio de riesgo para los valores} = \frac{R_m - R_f}{\sigma_m^2}$$

(39) BLACK, JENSEN y SCOLES, "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests.", pp. 79-124

El rendimiento libre de riesgo puede estimarse a través de la tasa que ofrecen los certificados de tesorería, a un plazo, por ejemplo, de seis meses.

La prima de riesgo del mercado ($\bar{R}_m - R_F$) se normaliza dividiéndola entre la varianza (medida del riesgo del mercado) de los rendimientos del mercado. En forma alternativa, la normalización puede aplicarse a la covarianza del riesgo del activo individual J . La conducta del mercado de valores se expresa entonces:

$$\bar{R}_j = R_F + (\bar{R}_m - R_F) \beta_j$$

donde:

$$\beta_j = \frac{\text{Cov}(R_j, R_m)}{\sigma_m^2}$$

Beta es una medida de la volatilidad de los rendimientos de una inversión individual con relación a los rendimientos del mercado.

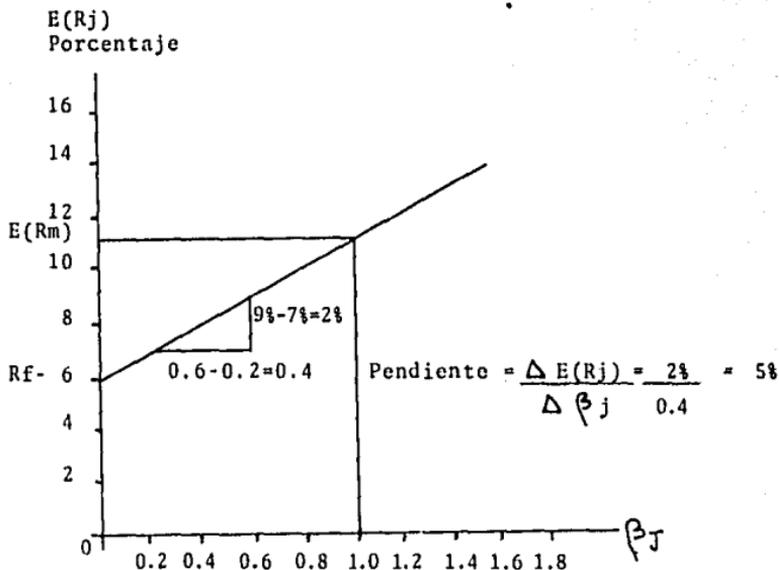
La lógica de la conducta del mercado de valores consiste en que el rendimiento requerido sobre una inversión es igual al rendimiento libre de riesgo más un factor de ajuste por el riesgo que comprende. El factor de ajuste por el riesgo se obtiene multiplicando la prima de riesgo requerida para el rendimiento del mercado por el riesgo de una inversión individual. Si los rendimientos sobre la inversión individual fluctúan en la misma proporción que los rendimien-

tos sobre el mercado como un todo, el valor de beta para el activo es 1.

En esta situación, el rendimiento requerido sobre la inversión individual es el mismo que el rendimiento requerido sobre el mercado total. Si la variación en los rendimientos de una inversión individual es mayor que la variación de los rendimientos del mercado, el valor de beta para la inversión individual será mayor que 1, y su factor de ajuste de riesgo será mayor que el factor de ajuste de riesgo para el mercado como un todo.

La relación que existe entre el grado de riesgo de una inversión individual, medida por su beta, y el factor de - - ajuste de riesgo, se ilustra en la figura 3.2.

Fig. 3.2



El rendimiento libre de riesgo en este caso es como de 6%. Si se usa 11% como rendimiento promedio a largo plazo sobre el mercado, $E(R_M)$, la prima de riesgo del mercado sería de 11% menos 6%, que es igual a 5%, siendo ésta la pendiente de conducta del mercado de valores. Si el rendimiento libre de riesgo es de 6%, el rendimiento requerido del mercado será de 6% más un factor de ajuste de riesgo, que en este caso es de 5%, lo cual nos da un total de 11%.

El rendimiento requerido sobre una inversión individual depende de la magnitud de su beta, la cual mide las variaciou

nes en sus rendimientos con relación a los rendimientos sobre el mercado. Si el valor de beta de una inversión individual es de 1.2, su factor de ajuste de riesgo es de 1.2 veces el factor de ajuste de riesgo del mercado, siendo este último de 5%. El factor de ajuste de riesgo para la inversión individual es, por lo tanto, de 6%, y su rendimiento requerido de 12%. Si el valor de beta de una inversión es de 1.4, su factor de ajuste es de 7%, y el rendimiento requerido es de 13%. Una inversión que tenga una beta de 0.8 tiene un factor de ajuste de riesgo de 4% y un rendimiento requerido de 10%.

Las ventajas de aplicar la conducta del mercado de valores para medir el factor de ajuste de riesgo y el rendimiento requerido sobre una inversión consisten en que las relaciones pueden cuantificarse y en que dichas relaciones se sujetan a numerosas pruebas estadísticas. Sin embargo, sería prematuro descartar el enfoque anterior, que analiza el riesgo de una inversión individual a través de la desviación estándar y del coeficiente de variación. Hay muchas razones para mantener ambos enfoques cuando el planeador financiero analiza el riesgo-rendimiento de una inversión:

- 1) En algunos estudios se ha encontrado que la desviación estándar de hecho tiene influencia sobre el rendimiento requerido de un valor.
- 2) El modelo de fijación de precio de los activos de ca

pital utiliza datos históricos, y todos los términos de la conducta del mercado de valores pueden ser diferentes, dependiendo del período que se seleccione para ejecutar la medición.

3) Si las condiciones económicas generales son estables, si las características de la industria permanecen constantes, y si las políticas administrativas tienen continuidad, el valor de beta será relativamente estable cuando se calcule a lo largo de diferentes períodos. Sin embargo, si estas condiciones no existen, el valor de beta variará a medida que las características de las inversiones o valores cambien con relación al comportamiento del mercado como un todo.

Sin embargo, el gran atractivo de la conducta del mercado de valores es que proporciona una relación cuantitativa -- entre riesgo y rendimiento requerido. Aunque esta relación -- está sujeta a algunos errores de medición, por lo menos proporciona una primera aproximación que puede usarse como base para análisis más profundos. El método de la conducta del -- mercado de valores debe combinarse con otras estimaciones -- que se formulen mediante juicios individuales para proceder -- confiablemente a la toma de decisiones financieras. Al formular juicios personales, las técnicas alternativas para medir el riesgo-la desviación estándar y su forma normalizada, el -- coeficiente de variación, también pueden ser de gran ayuda en el proceso de la toma de decisiones.

Además, el planeador financiero debe complementar estas medidas formales con otras técnicas, como la formulación de árboles de decisión, el análisis de sensibilidad y la simulación.

III.2.2 EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO

Puesto que el recurso esencial que maneja el administrador financiero es el dinero, es imprescindible que al planear los flujos de fondos en inversiones tome en cuenta el impacto del tiempo sobre el valor del mismo.

Es la relación entre el interés y el tiempo lo que conduce al concepto del valor del dinero a través del tiempo. Por ejemplo, un peso que se tenga actualmente puede acumular intereses durante un año, mientras que un peso que se reciba dentro de un año no producirá ningún rendimiento. Por consiguiente, "el valor del dinero a través del tiempo significa que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor, si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero." (40)

La diferencia fundamental entre interés simple e interés compuesto estriba en el hecho de que cuando se utiliza interés compuesto, los intereses a su vez generan intereses,

(40) COSS BU, RAUL, "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.", p. 19

mientras que cuando se utiliza interés simple los intereses son función únicamente del principal, el número de periodos y la tasa de interés.

En la evaluación y planeación de proyectos financieros el interés simple cada día es menos usado, pues en la práctica los intereses generados por el dinero son recursos que a su vez lo multiplican de acuerdo a una función exponencial - respecto del tiempo.

Es por ello que los modelos que se presentan en esta -- sección referentes a equivalencias del dinero a través del tiempo están basados en interés compuesto. Todas estas formulaciones operan para economías con bajos índices inflacionarios. El impacto de la inflación sobre la planeación financiera será analizada en el siguiente capítulo.

Las principales equivalencias del dinero a través del tiempo son las siguientes:

$$F = P (1+i)^n$$

$$F = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$$

$$P = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right)$$

donde:

F-Valor del dinero al final del periodo n o valor futuro.

P-Valor del dinero al inicio del primer periodo o valor presente.

A-Valor del dinero al final de cada uno de los periodos
 1...n, o valor anual equivalente.
 i-tasa de interés por periodo
 n-número de periodos

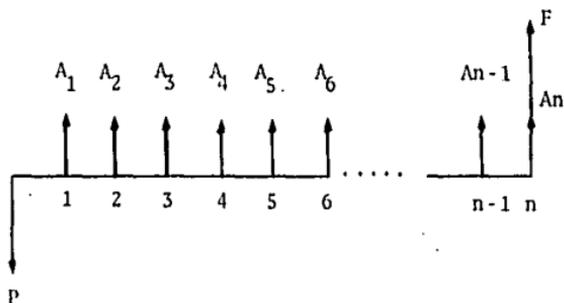


Fig. 3.3

En la figura 3.3 se muestra un diagrama de flujo que re presenta las equivalencias de un valor presente P con una se rie de valores anuales uniformes A y con un valor futuro F. Es decir, en términos económicos, sería equivalente para un inversionista que invierte un valor P en la actualidad el re cibir una cantidad fija A durante cada uno de los n periodos en los que opera su inversión que recibir un sólo valor F al final del enésimo periodo.

Por ejemplo, si se invierte un millón de pesos a una ta sa anual del 15% durante 10 años, se puede calcular el valor futuro o el valor anual equivalente para dicha inversión:

En el ejemplo anterior, si el préstamo al 20% anual nominal fuera capitalizable de manera continua, el interés - efectivo sería entonces:

$$I_{ef.} = e^{0.20} - 1 = 22.14\%$$

Con ello, se muestra que el interés continuo converge - de una manera muy rápida, y por ello prácticamente no se utiliza en los mercados financieros. Los períodos de capitalización mensuales, trimestrales, semestrales y anuales son - los más comunes.

El planeador financiero debe de manejar el costo de los recursos que maneja de manera correcta y profunda, y por - ello el conocer la manipulación cuantitativa del valor del dinero a través del tiempo es fundamental en las proyecciones financieras.

III.2.3 LOS PRESUPUESTOS EN LA PLANEACION FINANCIERA

El subsistema de planeación financiera tiene como herramienta principal para la previsión del futuro al presupuesto. La planeación de una empresa puede dividirse en dos tipos -- fundamentales: la planeación periódica y la planeación de -- proyectos especiales.

La planeación de proyectos especiales es apoyada generalmente por técnicas de evaluación económica o ingeniería - económica que se tratarán más adelante cuando se hable del -

subsistema de evaluación financiera.

El presupuesto, base fundamental de la planeación periódica, puede definirse como: "un plan escrito expresado en términos cuantitativos, y se refiere a la proyección de las actividades futuras de la compañía en términos de costos e ingresos por un período de tiempo específico." (42)

Los presupuestos se expresan generalmente en términos monetarios, aunque algunas veces se expresan también en unidades de producción, número de empleados, unidades de tiempo etc. Sin embargo, desde el punto de vista financiero sólo interesan los presupuestos monetarios.

Dado que la planeación es un proceso fundamental en la consecución coordinada de objetivos en la organización, el presupuesto se traduce en la forma de fijar por escrito y dar a conocer el objetivo y los planes.

Aún cuando es el subsistema financiero el que hace una integración de todos los presupuestos generados en la organización, la planeación debe ser un proceso continuo y participativo de todos los subsistemas de la empresa: ventas, manufactura, finanzas, recursos humanos, e inclusive y de manera muy especial, la dirección general.

(42) JONES, REGINALD y TRENTIN, GEORGE, "Preparación de Presupuestos: Clave de la Planeación y del Control", p. 14

El presupuesto más común es aquel que se integra de los presupuestos generados por cada subsistema, área de responsabilidad o departamento. Ellos son:

a) Presupuesto de Ventas: Es el primer y el principal elemento de control presupuestario de una empresa, y si bien depende de la planeación estratégica, del presupuesto financiero (que haya recursos financieros para lograr esas ventas) y de las utilidades resultantes (si son o no las deseadas), la mayoría de los restantes presupuestos se preparan en función de éste.

Su preparación requiere generalmente considerar tanto aspectos externos como internos. Los factores externos son típicamente ambientales al sistema, como las tendencias generales de la industria, la situación económica del país, las políticas del gobierno, la competencia, la capacidad de compra del consumidor, las modas, hábitos y estilos de vida de la gente. Los factores internos incluyen tendencias de ventas, capacidades de producción, nuevos productos y fuerza de ventas.

Generalmente se comienza con un pronóstico de lo que se piensa que serán las ventas en función de los factores anteriores, se revisa en función de los objetivos y posibilidades, se modifica de ser necesario y, una vez autorizado, pasa a ser el pronóstico.

Pueden emplearse varias técnicas para hacer el pronóstico, siendo las más frecuentes el análisis de las tendencias pasadas, el análisis de ciclicidad y estacionalidad, técnicas estadísticas, uso de indicadores económicos, investigaciones de mercado, estimaciones de los vendedores y elementos de juicio de otros expertos en el tema dentro de la organización.

Una vez llegado a un presupuesto, éste debe ser dividido por territorios, por canales de distribución y por meses tomando en cuenta la estacionalidad. La división por productos o por líneas de productos también es necesaria y generalmente se hace desde el inicio del pronóstico.

b) Presupuesto de Producción: Aunque una idea previa de las posibilidades de producción es necesaria para la elaboración del presupuesto de ventas, una vez determinado éste se debe concretar y cuantificar en dinero lo que será el presupuesto de producción.

El presupuesto general de producción suele estar basado en el presupuesto de ventas más el inventario final deseado menos el inventario inicial existente.

Se suele desglosar en un presupuesto de materiales, que una vez ajustado por los inventarios lleva a un presupuesto de compras, un presupuesto de mano de obra directa, que será también utilizado por el subsistema de recursos humanos, y -

un presupuesto de gastos indirectos de fabricación.

También deberá ser mensualizado, tratando de balancear la producción en un ritmo tan estable como se pueda, y deberá, como todos los presupuestos, ser enviado al subsistema financiero para la elaboración de los presupuestos financieros y de caja.

En caso de que el presupuesto de ventas planteara grandes problemas para la producción, dejase líneas a muy bajo nivel de producción con respecto a la capacidad, exigiera -- grandes inversiones en inventarios o llevase a ineficiencias de diferentes tipos, pudiera llevarse a cabo una negociación que eventualmente podría hacer que se modifique alguno de -- los presupuestos originales.

El subsistema de producción es probablemente el que más avances ha tenido en la administración científica, y por lo tanto sus presupuestos pueden ser los más precisos y útiles para planeación y control.

El presupuesto de producción, una vez integrados todos sus elementos, derivará en el presupuesto de costo de ventas.

c) Presupuesto de Gastos de Ventas: Los gastos de ventas incluyen todos los costos relacionados con el mantenimiento, promoción y distribución de los productos terminados. Suelen representar una parte importante de los costos. Los principios que se emplean para establecer un presupuesto de

gastos de ventas no son distintos a los que se emplean en -- los costos indirectos de fabricación, aunque se puede experi^umentar un mayor grado de dificultad para encontrar bases satisfactorias para medir la variabilidad de algunos de estos gastos, como los de publicidad y promoción.

d) Presupuesto de Administración: Una dificultad que -- frecuentemente surge al estimar los gastos de administración es la de clasificar ciertos gastos como de producción o admⁱnistrativos. Los gastos de compras, ingeniería, personal e investigación pueden encontrarse en cualquiera de las dos ca^ategorías, y en ocasiones también entre los gastos de ventas. La dirección general debe decidir cómo clasificar estos gas^otos y a qué subsistema asignarle la responsabilidad de su -- control.

e) Presupuesto de Caja: Un presupuesto de caja consiste en la estimación detallada de los ingresos y egresos de caja durante un período específico. Un presupuesto de caja(43):

1) Indica el efecto en la tesorería de las variaciones estacionales, grandes inventarios, ingresos extraordinarios o lentitud en la recuperación de las cobranzas.

2) Indica las necesidades de efectivo para un programa de expansión de planta o equipo.

(43) Ibid, p. 44

3) Señala la necesidad de fondos adicionales a obtenerse de fuentes como bancos o inversiones y el tiempo en que se requerirán. En este sentido también puede ejercer una influencia precautoria en los planes de expansión de planta -- que lleven a modificar los gastos de capital.

4) Indica la disponibilidad de efectivo para aprovechar descuentos por pronto pago.

5) Muestra la disponibilidad de fondos sobrantes para - inversiones de corto y largo plazo.

f) Presupuesto de Capital: Un presupuesto de capital es, esencialmente, una lista de lo que se cree que sean proyectos valiosos para la adquisición de nuevos activos fijos y - el costo estimado de cada proyecto. El presupuesto de capital se prepara usualmente por separado del presupuesto de -- operación, y en varias organizaciones se elabora en época diferente y se encarga a un comité de inversiones de capital - distinto del comité de presupuestos.

El proceso presupuestal muestra claramente como los diferentes subsistemas organizacionales están interrelacionados. Los objetivos de cada uno de ellos, sus limitaciones y posibilidades, se concilian hasta plasmarse en un solo objetivo cuantitativo.

Por ello, el presupuesto debe ser patrocinado fundamentalmente por la dirección general. Deben participar los je-

res responsables en el proceso de fijar las cifras presupuestas, y estar de acuerdo en que las metas presupuestales son razonables. El subsistema financiero deberá presentar una importante función de asesoría a cada área responsable, además de encargarse de coordinar y sintetizar el proceso.

Además del presupuesto tradicional que ha sido presentado, existen otros tipos que aportan puntos de vista o enfoques interesantes en los procesos de planeación financiera. Algunos de ellos son:

a) Presupuesto Flexible: Si las condiciones de un sistema organizacional cambian radicalmente, haciendo que las operaciones reales difieran ampliamente de los planes originales, el presupuesto pierde buena parte de su confiabilidad y de su utilidad. El hecho de que costos y gastos se vean afectados por las fluctuaciones en el volumen limita el uso del presupuesto tradicional y lleva al uso del presupuesto flexible.

El principio básico del presupuesto flexible es la necesidad de calcular los gastos para cualquier volumen dado de operaciones, de modo que el presupuesto se ajuste automáticamente al variar el volumen. Reconocer este principio es aceptar que los sistemas son dinámicos.

Para preparar un presupuesto flexible se debe obtener una fórmula para cada departamento o centro de costos, que a

su vez contenga subfórmulas para cada cuenta indicando la -- cantidad fija y la tasa variable de cada uno de los concep-- tos. Tanto la cantidad fija como la tasa variable permane-- cen constantes dentro de ciertos rangos predeterminados de - actividad. La tasa variable se expresa en relación a una -- cierta base como mano de obra directa u horas máquina.

El presupuesto para cada uno de los conceptos consisti-- rá en la cantidad fija más la cantidad variable multiplicada por su base al volumen real. Si cambia el volumen, cambia - el total de la parte variable y por lo tanto cambia el presu-- puesto.

El presupuesto flexible permite analizar los efectos de los cambios de volumen en las utilidades y en la posición de caja, y resulta mucho más objetivo como herramienta de con-- trol, ya que separa los efectos del nivel de actividad de - los del nivel de costos. De tal manera, es clara la injusti-- cia que se cometería, por ejemplo, si se pretendiera que un gerente de producción cumpliera con un presupuesto de gastos pensado para un volumen de 100, si su volumen real de produc-- ción fue de 150, como tampoco sería razonable aceptar un ni-- vel de gastos presupuestado si el volumen real de producción fuera muy inferior.

b) Plan de Utilidades: El plan de utilidades tiene mucho que ver con el presupuesto flexible. En realidad su concep-- to de fondo viene a ser el mismo y lo que cambia es el proce--

so por el que se llega a determinar el presupuesto y el enfoque con que son vistas las utilidades.

Tanto en el presupuesto tradicional como en el flexible, el centro de presupuesto son los planes y las utilidades son los resultados de enfrentar los ingresos derivados de esos planes con los costos asociados con los mismos. En ellos, las utilidades son una consecuencia. Aún cuando los planes llegaran a ser cambiados al arrojar resultados inaceptables, el origen son los planes y las utilidades el final.

En un sistema de planeación de utilidades la dirección del presupuesto es la opuesta. Se parte de la base de unas utilidades deseadas y los planes son aquellos que nos llevan a lograrlas. Es decir, parte de la idea de que las utilidades no son algo predeterminado a lo que se llega por las circunstancias prevalecientes, sino algo vivo y flexible susceptible de ser planeado. De hecho, las utilidades son uno de los indicadores de rendimiento más esenciales para la empresa, y por lo tanto, son un aspecto relevante a ser atendido por la planeación.

c) Presupuesto Base Cero: El presupuesto base cero opera bajo el proceso de planificación que requiere para cada gerente una justificación de su demanda de presupuesto completo en detalle a partir de cero, y transfiere a la carga de la prueba a cada gerente para justificar por qué tiene -- que gastar cualquier cantidad de dinero. Este enfoque requiere

re que se identifiquen todas las actividades en "paquetes de decisiones" que se evalúan mediante un análisis sistemático y que se clasifiquen por orden de importancia.

Lo que convierte al presupuesto base cero en un proceso único es precisamente el hecho de que cada gerente debe demostrar la necesidad de cada uno de sus presupuestos partiendo de cero, sin ninguna base de años anteriores o tendencias históricas en la organización.

Las actividades se identifican en los paquetes de decisiones. Para toda actividad determinada puede haber varios paquetes de decisiones, cada uno de los cuales describe un nivel de esfuerzo distinto. Fundándose en una característica básica de los presupuestos de gastos de capital, los paquetes de presupuestos base cero están orientados hacia la producción (lanzamiento de un producto, mejoramiento de un servicio o aumento de ingresos, rendimiento sobre inversión, participación de mercado o productividad) antes bien que hacia el insumo por función.

Los paquetes de decisiones se evalúan mediante un análisis sistemático. Si puede hacerse un análisis costo/ utilidad sobre una función, ese análisis es candidato para un paquete de presupuesto base cero, incluso si la utilidad es intangible. Si se ligan los costos a las utilidades los presupuestos base cero presentan directamente la cuestión básica de qué se está obteniendo de cada erogación. Sin embargo, -

la decisión depende de algo más que una simple declaración de costo/utilidad. El enfoque de sistemas implica una visión mucho más global en el presupuesto base cero que abarque factibilidad técnica, trastornos organizacionales, influencia sobre relaciones humanas, impacto en productividad, etc.

d) Presupuesto Probabilístico: Un presupuesto está basado en una serie de suposiciones que como tales son susceptibles de darse en la realidad tal y como se pensaron o no. Cualquiera de estas suposiciones es en realidad la expresión de lo que se considera más probable que sucederá (en términos probabilísticos el valor esperado). Sin embargo, al igual que en la ponderación del riesgo, el valor esperado no es un parámetro que ofrezca una información completa. Si se asignan los rangos entre los que se piensa que fluctuará el costo y la probabilidad que se considera asociada a que se presenten los diferentes valores, se podrá integrar un presupuesto que contemple cuantitativamente los posibles efectos ambientales sobre el sistema organizacional.

III.2.4 LOS ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Una muy importante tarea del planeador financiero es la de plasmar las expectativas y planes presupuestados en documentos financieros. En este proceso, estadísticas obtenidas de periodos anteriores, relaciones y razones financieras, flujos de fondos, así como condiciones económicas esperadas,

políticas de la empresa y acciones en el futuro juegan un papel esencial para su elaboración correcta.

Los estados financieros más utilizados para la expresión del proceso presupuestal son el estado de resultados proforma y el balance general proforma.

El estado de resultados proforma se origina con el presupuesto de ventas efectuado. De este presupuesto se deriva el del costo de ventas, que puede ser calculado directamente a través de un análisis del porcentaje que históricamente ha representado el costo de lo vendido en relación a las ventas, o bien a través de un análisis más profundo que se deriva del presupuesto de producción y que contempla costos de materias primas, mano de obra y gastos directos e indirectos de fabricación.

Los gastos generales, que incluyen gastos de administración y de ventas, generalmente son calculados en base a tendencias históricas y sobre todo en cuanto a su relación con los volúmenes de producción y ventas que se vayan a manejar. Frecuentemente los gastos de ventas son proyectados en base al porcentaje que comúnmente han representado sobre las ventas. Para el caso de los gastos de administración, aunque están menos ligados de los volúmenes de ventas, se debe tomar en cuenta que de alguna manera se pueden ver influenciados cuando éstos varían. Sin embargo, es importante observar que, en ambos casos, existen porciones fijas y variables; éstas últimas operan en función a las ventas. De tal manera,

por ejemplo, el número de secretarías, la depreciación de -- oficinas o los gastos de papelería no deben variar sustan- - cialmente ante un cambio en los volúmenes de ventas; son gas- - tos fijos. En cambio, las comisiones de los vendedores, los gastos de publicidad o los gastos de fletes y acarreos depen- - den directamente de los volúmenes de ventas; son gastos va- - riables. Por ello es importante considerar que cuando los - gastos fijos representan un porcentaje importante de los gas- - tos totales, el porcentaje de gastos totales sobre las ven- - tas se verá seriamente disminuído ante un aumento en las ven- - tas, lo que debe ser detenidamente analizado al hacer el pre- - supuesto.

El cálculo de los gastos financieros requiere de un aná- - lisis previo de capital de trabajo necesario para la opera- - ción de la organización, y de él se derivan las necesidades de pasivos bancarios con los que el sistema deberá contar da - das las expectativas de ventas, políticas de crédito, etc. En la medida que los créditos bancarios sean mayores, los -- gastos financieros se incrementarán. En ocasiones, resulta útil dejar este renglón como una variable en función de los créditos que se van a manejar en el período. Al plasmar el balance general proforma dicha variable podrá ser fácilmente despejada como se mostrará en un ejemplo más adelante.

Una vez obtenida la utilidad pronosticada antes de im- - puestos, el cálculo tributario queda determinado de acuerdo

a las disposiciones fiscales vigentes y los dividendos a repartir estarán en función a las políticas de dividendos fijadas por la organización.

A continuación se presenta un ejemplo de un estado de resultados proforma:

Estado de Resultados Proforma. Compañía ABC
Julio 1 a Septiembre 30, 1986

(en miles de pesos)

Ventas	\$175,000	(Basadas en un presupuesto de 40,000 en Julio, 65,000 en Agosto y 70,000 en Sept.)
	<hr/>	
Costo de Ventas:		
Materiales	\$ 70,000	(Basado en la experiencia:40% s/vtas.)
Mano de Obra	35,000	(Basado en la experiencia:20% s/vtas.)
Gastos de Fabr.	32,500	(Basado en la experiencia:23.6% sobre el costo de ventas)
	<hr/>	
	\$137,500	
Utilidad Bruta:	\$ 37,500	
	<hr/>	
Gastos de Vtas.	\$ 16,000	(Basado en presupuesto de tres meses)
Gastos de Admón.	15,000	(Basado en la experiencia: \$6250 de gastos fijos más un 5% de gasto variable sobre las ventas)
	<hr/>	
	\$ 31,000	
	<hr/>	

Utilidad de Operac.	\$ 6,500	
Gastos financieros	$.05 \frac{10,000+X}{2}$	(Basado en los créditos promedio a una tasa de interés del 5% trimestral)*
Utilidad antes de Impuestos	6250-.025X	
Impuesto sobre la Renta	3125-.0125X	(Basado en una tasa tributaria del 50%)
Utilidad Neta	<u>3125-.0125X</u>	
Dividendos	2000	(Basado en política fija de reparto de dividendos)
Utilidad Retenida	<u>1125-.0125X</u>	

* La expresión algebraica que representa los gastos financieros permite dejarlos en función a las necesidades financieras adicionales a las que se tienen como obligaciones al comienzo del trimestre proyectado. De tal manera, si a Junio 30 se tenían obligaciones crediticias por \$10,000 y al final del período se convierten en una cantidad X, entonces el crédito promedio será de $(10,000+X)/2$ y los gastos financieros se calcularán a un rédito del 5% trimestral. Una vez terminado el estado de resultados proforma con la incógnita X como créditos al final del trimestre, se procede a la elaboración del balance general proforma, en donde dicha incógnita puede ser despejada.

La elaboración del balance general proforma requiere de un examen minucioso del analista financiero para cada uno de los renglones que lo componen y que a continuación se comentan:

Comenzando con el renglón de caja, el planeador financiero debe asumir un nivel mínimo deseado al final del período o bien fijar cualquier cantidad que necesite para dicho momento. Esta flexibilidad en el pronóstico de caja es un reflejo de las políticas futuras en materia de liquidez. Sin embargo, la realización de un flujo de caja proforma prevé estas situaciones con mucha mayor claridad y exactitud, como veremos más adelante.

El siguiente renglón del balance, en el apartado de los activos circulantes, es el de las cuentas por cobrar. En un intento por reflejar la cantidad que los clientes deben a la compañía al final del período pronosticado, el planeador financiero debe considerar los presupuestos de ventas que usó para el estado de resultados proforma, o bien puede basarse en los datos históricos de balances anteriores. Utilizando supuestos válidos, ambos métodos deben conducir a pronósticos similares de cuentas por cobrar al final del período.

Bajo el primer método, el analista financiero deberá estimar el total de ventas a crédito y los cobros de las mismas, comenzando por las cuentas sin saldar al principio del período considerado. De tal manera, llegará a determinar un

saldo final de cuentas por cobrar basado en sus expectativas de cobro de las ventas a crédito de manera diaria, semanal o mensual.

Si el analista utiliza el segundo método, puede asumir que al final del período los clientes deberán a la compañía un determinado número de días de venta, desde luego basándose en las políticas de crédito y en la efectividad del departamento de cobranzas.

El tercer rubro de los activos circulantes, el de los inventarios, puede ser estimado en base al índice de rotación o bien en base a precisas consideraciones de presupuestos de compras, producción y ventas. La selección del índice de rotación depende de la interpretación de la operación histórica de la empresa y del examen de políticas futuras. El uso de presupuestos, en principio, implica el análisis de las adiciones al inventario al inicio del período, como lo son compras de materias primas y mercancías así como la producción de unidades de producto, y por otro lado las reducciones al inventario vía ventas de materiales y productos.

Los activos fijos, y los cambios en dicho rubro, son de terminados usualmente con facilidad, pues las inversiones en planta y equipo son planeadas generalmente con mucha anticipación, mientras que los métodos de depreciación son relativamente fijos y predecibles.

Otros activos, tales como pagos realizados por adelanta

do, patentes, etc., pueden ser pronosticados fácilmente. Comúnmente se asume que permanecerán igual, a menos que existan planes o circunstancias que indiquen lo contrario.

Por lo que respecta a los pasivos, las cuentas por pagar pueden ser estimadas de manera análoga a las cuentas por cobrar, ya sea por rastreo de compras y pagos a realizar en el periodo o bien estimando un número de días de compras - - adeudados al final del periodo.

Los acreedores a corto plazo pueden ser dejados como una incógnita X, que serán las obligaciones crediticias de la empresa al final del periodo y a un plazo menor a un año. Una vez reunidos todos los datos del balance proforma, dicha variable será despejada, lo que permitirá también el cálculo de los gastos financieros y por ende, de las utilidades retenidas.

Los impuestos por pagar son resultado de adicionar al saldo de dicha cuenta al principio del periodo, los impuestos que generan las utilidades en dicho periodo menos los pagos realizados en el mismo. Dado que los impuestos están en función de las utilidades, aparecerán como una función de X.

En lo que se refiere a obligaciones a largo plazo, como lo son créditos a más de un año y cuentas de capital, éstas pueden ser fácilmente predecibles, pues variaciones en las -

mismas dependen de planeación a largo plazo.

Las utilidades retenidas ya han sido calculadas en el estado de resultados proforma como una función de X.

A continuación se presenta un balance general proforma de la Compañía ABC, cuyo estado de resultados proforma fue ejemplificado con anterioridad. En la columna izquierda aparece el balance general real practicado el 30 de Junio de 1986, mientras que en la columna derecha se presenta el balance general proforma proyectado al 30 de Septiembre de 1986.

BALANCE GENERAL PROFORMA, COMPAÑIA ABC

(en miles de pesos)

	<u>Junio 30/86</u>	<u>Septiembre 30/86</u>	
<u>ACTIVO</u>			
<u>Circulante:</u>			
Caja	\$ 11,000	\$ 10,000	(a)
Ctas. X Cobrar	42,500	70,000	(b)
Inventarios	51,000	63,500	(c)
Total:	<u>\$104,500</u>	<u>\$143,500</u>	
<u>Fijo:</u>			
Maq. y Equipo	\$ 94,500	\$ 98,000	(d)
Depr. Acumulada	38,000	41,000	(e)
Total:	<u>\$ 56,500</u>	<u>\$ 57,000</u>	

<u>Otros activos:</u>	2,500	2,500	(f)
-----------------------	-------	-------	-----

<u>Total ACTIVO:</u>	<u>\$163,500</u>	<u>\$203,000</u>	
----------------------	------------------	------------------	--

PASIVO Y CAPITALPASIVOCirculante:

Proveedores	\$ 36,000	\$ 39,000	(g)
-------------	-----------	-----------	-----

Doc. X Pagar	14,000	14,000	(h)
--------------	--------	--------	-----

Acreeedores a corto plazo	10,000	X	(i)
------------------------------	--------	---	-----

Impuestos X pagar	12,500	12,500+3125-.0125X	(j)
----------------------	--------	--------------------	-----

Total:	\$ 72,500	\$68,625 + .9875 X	
--------	-----------	--------------------	--

Fijo:

Acreeedores a largo plazo	0	0	(k)
------------------------------	---	---	-----

CAPITAL:

Capital Social	\$ 50,000	\$ 55,000	(l)
----------------	-----------	-----------	-----

Ut. Retenidas	41,000	41,000+1125-.0125X	(m)
---------------	--------	--------------------	-----

Total:	<u>\$ 91,000</u>	<u>\$97,125-.0125X</u>	
--------	------------------	------------------------	--

TOTAL PASIVO

Y CAPITAL	<u>\$163,500</u>	<u>\$165,750+.975 X</u>	
-----------	------------------	-------------------------	--

- (a) Balance mínimo de caja.
- (b) 30 días de venta (último mes).
- (c) Rotación anual de inventarios de 8.66.
- (d) Se planean adquirir \$3,500 de maquinaria en Agosto.
- (e) Se deprecian \$1,000 mensuales.
- (f) Se asume que no hay cambios.
- (g) Basado en las compras de los últimos 40 días del periodo.
- (h) Se asume la misma cantidad en documentación.
- (i) Los créditos a corto plazo son una variable que dependerá de las necesidades financieras establecidas por los supuestos considerados en los demás rubros del balance.
- (j) Los impuestos por pagar resultan del saldo anterior más los generados por la operación trimestral y que aparecen en el estado de resultados proforma.
- (k) La empresa no ha requerido ni se planean contratar créditos a largo plazo.
- (l) Se planea un aumento de capital en Septiembre.
- (m) Las utilidades retenidas al 30 de Septiembre serán conformadas por el saldo a Junio 30 más las generadas y retenidas en el trimestre y que aparecen en el estado de resultados proforma.

Dado que en todo balance general invariablemente el activo debe ser igual a la suma del pasivo más el capital, la incógnita X podrá ser despejada si igualamos la expresión del pasivo y capital con la del activo (en el balance proforma a Septiembre 30 de 1986):

$$203,000 = 165,750 + .975 X$$

$$X = \$38,205$$

El cálculo de X, que representa el saldo de acreedores a corto plazo al final del período pronosticado, implica que se necesitarán \$28,205 adicionales a los \$10,000 que se debían a Junio 30, para financiar las operaciones del trimestre, dados los supuestos de caja mínima deseada, condiciones de crédito a clientes y de los proveedores, ventas pronosticadas, etc.

Así mismo, una vez conocida X, pueden despejarse renglones del estado de resultados y del balance general que quedaron como una función de X, y que a continuación se presentan:

- 1) Gastos Financieros: \$1,205
- 2) Utilidad antes de Impuestos: \$5,295
- 3) Impuesto sobre la Renta: \$2,647
- 4) Utilidad Neta: \$2,647
- 5) Utilidad Retenida: \$647
- 6) Acreedores a Corto Plazo: \$38,205
- 7) Impuestos por Pagar: \$15,147
- 8) Total Pasivo: \$106,352
- 9) Utilidades Retenidas: \$41,647
- 10) Total Capital: \$96,647
- 11) Total Pasivo y Capital: \$203,000

Esta forma novedosa de pronosticar los estados financieros, dejando un renglón como variable dependiente de los su-

puestos considerados, es un modo sistémico y dinámico de planeación, ya que permite medir la sensibilidad de unos rubros respecto de las variaciones en los demás, lo que convierte al proceso de planeación en una visión de la interdependencia de los elementos que conforman un sistema financiero.

Los estados financieros proforma representan el panorama estimado de las operaciones y condiciones financieras de la organización al final del período pronosticado. La principal función de estos estados recae en la medición de las necesidades de fondos o generación de los mismos en la organización en un punto específico del tiempo, sus debilidades o fortalezas financieras, los efectos del crecimiento o decrecimiento, y el efecto de políticas que pueden cambiar en el tiempo.

Los estados financieros proforma son y deben ser familiares a la dirección general, y deben ser comparables con estados elaborados con anterioridad. Dado que presentan también relaciones futuras referentes a activos, pasivos, costos y utilidades, los estados financieros proforma sirven como fundamentos para requerimientos financieros tales como capital de trabajo mínimo, índice de liquidez requerido, restricciones de apalancamiento, etc.

III.2.5 EL FLUJO DE CAJA PROFORMA

En lugar de pronosticar las utilidades y el cambio en --

las cuentas en un período dado, el flujo de caja proforma, - mucho más reducido en su visión de planeación, está dirigido al pronóstico de ingresos y egresos de fondos en base diaria, semanal o mensual. De tal manera, sobrantes o faltantes de efectivo son determinados para subperíodos específicos, y son sumados o restados del balance de caja al comienzo del período pronosticado. El efecto acumulativo de estas sumas y restas muestra cuando el balance mínimo de caja (si es que ha sido estipulado como política de liquidez) ha sido alcanzado, cuando se requiere de créditos adicionales, la cuantía de estos créditos y el tiempo en el que dichos créditos pueden -- ser pagados.

En resumen, el flujo de caja proforma o presupuesto de caja es un programa en el tiempo de los ingresos y egresos de fondos, y representa un intento de pronóstico de sobrantes y faltantes, de tal manera que el planeador financiero - pueda tener la certeza de la capacidad de la empresa para -- cumplir con sus obligaciones en el tiempo de sus vencimientos; análogamente podrá planear las inversiones que puede -- realizar con los fondos sobrantes y obtener así utilidades - adicionales.

Los fundamentos del presupuesto de caja se encuentran en los programas de ventas, compras, producción, etc. Existe, - sin embargo, una distinción muy importante a considerar entre el momento de efectuar una venta a crédito y el momento en el

que ésta es cobrada. Mientras que el estado de resultados - proforma reconoce una venta cuando ésta es efectuada y no -- cuando es cobrada, el flujo de caja proforma sólo se interesa por el ingreso generado por dicha venta, de igual manera que sólo vislumbra el momento en el que las obligaciones deben ser pagadas y no cuando el pasivo se genera.

De igual manera, en el presupuesto de caja no siempre - un gasto representa un egreso, como por ejemplo la depreciación. En suma, el flujo de caja proforma permite conocer -- los momentos en que se dispondrá de efectivo y los momentos en los que se deberá hacer uso de él para cumplir con las -- obligaciones financieras de la organización.

A continuación se presenta un ejemplo del flujo de caja proforma de una compañía ficticia, para un período de tres - meses, de acuerdo a los siguientes datos:

	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>
Ventas	\$45,000	\$42,500	\$40,000	\$65,000	\$70,000
Compras	27,000	27,000	24,000	27,000	30,000

FLUJO DE CAJA PROFORMA

CORPORACION ABC. JULIO 1/86 A SEPTIEMBRE 30/86

(en miles de pesos)

	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>
<u>INGRESOS:</u>			
Cobranzas (a)	\$42,500	\$40,000	\$65,000

Ingresos por deuda contratada a largo plazo	---	---	10,000
Aumento de Capital	---	---	5,000
<u>Total Ingresos:</u>	<u>\$42,500</u>	<u>\$40,000</u>	<u>\$80,000</u>

EGRESOS:

Pago a Proveedores

(b)	\$27,000	\$25,000	\$26,000
Mano de Obra(c)	10,500	11,500	12,500
Gastos de Fabric.	10,000	10,500	11,000
Gastos de Venta	5,000	5,000	6,000
Gastos de Admón.	5,000	5,000	5,000
Pago de Intereses(d)	---	---	500

Pagos por compra de

maquinaria	---	3,500	---
Pago de Dividendos	---	---	2,000

<u>Total Egresos:</u>	<u>\$57,500</u>	<u>\$60,500</u>	<u>\$63,000</u>
-----------------------	-----------------	-----------------	-----------------

<u>Ingreso Neto:</u>	<u>(\$15,000)</u>	<u>(\$20,500)</u>	<u>\$17,000</u>
----------------------	-------------------	-------------------	-----------------

Efecto Acumu-

<u>lativo en Caja:</u>	<u>(15,000)</u>	<u>(35,500)</u>	<u>(18,500)</u>
------------------------	------------------	------------------	------------------

<u>Caja al Inicio:</u>	\$11,000	(\$ 4,000)	(\$24,500)
------------------------	----------	------------	------------

<u>Ingreso Neto:</u>	<u>(15,000)</u>	<u>(20,500)</u>	<u>17,000</u>
----------------------	------------------	------------------	---------------

<u>Caja Final:</u>	<u>(\$ 4,000)</u>	<u>(\$24,500)</u>	<u>(\$ 7,500)</u>
--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

<u>Caja Mínima:</u>	<u>10,000</u>	<u>10,000</u>	<u>10,000</u>
<u>Fondos adicionales necesarios:</u>	<u>\$14,000</u>	<u>\$34,500</u>	<u>\$17,500</u>

- (a) Se asume una cartera de clientes de 30 días.
 (b) El plazo promedio de pago a proveedores es de 40 días.
 (c) De acuerdo a los planes de producción para cada mes.

El flujo de caja proforma es, de tal manera, una herramienta fundamental para el planeador financiero en cuanto a las necesidades de que requerirá la empresa, en diferentes intervalos de tiempo, de fondos adicionales. Dicha previsión permitirá al sistema financiero obtener los créditos necesarios con la debida anticipación, programar pagos adecuadamente y planear inversiones cuando los recursos sobran.

III.2.6 EL ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

Una de las decisiones financieras más fundamentales es la de elegir dónde invertir los fondos presentes de manera que éstos justifiquen los objetivos del sistema empresarial al que pertenecen, y de dónde obtener dichos fondos.

El proceso continuo de planeación sobre las mejores aplicaciones y orígenes de fondos está reflejado en transacciones tales como compra de maquinaria, la apertura de cuentas bancarias o la acumulación de inventarios, todas ellas representando aplicación de fondos. De igual manera, la ven

ta de acciones, las utilidades, los créditos bancarios o el crédito de los proveedores representan origen de fondos. -- Las inversiones por un lado, y la obtención del capital para invertir por el otro, no son las únicas opciones posibles en cuestión de fondos. Las decisiones financieras pueden considerar también la reducción en activos o desinversiones, tales como las ventas de activos fijos, reducción en inventarios, disminución en cartera de clientes, etc. que representan un origen de fondos. También, el gerente financiero puede aplicar fondos reduciendo los pasivos y el capital, con decisiones tales como el pago de créditos bancarios o el pago de dividendos a accionistas.

Cada uso o aplicación de fondos o recursos se deriva de uno o más orígenes de fondos. De tal manera, los fondos para la compra de maquinaria para una nueva planta pueden provenir en parte por una reducción en caja (pago de contado) y por otra parte por un incremento en las deudas a proveedores. Similarmente, un mismo origen puede tener diversas aplicaciones. Los fondos obtenidos por un aumento de capital pueden ser utilizados para incrementar la cuenta de caja y bancos, inventarios y maquinaria, o para reducir pasivos a corto y largo plazo. Las utilidades, como origen de fondos, incre-mentan el total de fondos disponibles para la empresa y son destinadas a una gran variedad de aplicaciones, mientras que las pérdidas, como aplicación de recursos, reducen el capital de la empresa y deben ser cubiertas por orígenes tales -

como reducción en activos o aumentos en las cuentas de pasivos y capital.

En el curso normal de la operación de una organización el flujo de fondos puede ser visto como un movimiento cíclico. Este movimiento comienza con la aplicación de fondos para la compra de materiales. Los orígenes de estos fondos -- pueden ser el capital aportado por los accionistas, una reducción en caja o el mismo crédito brindado por el proveedor. Fondos adicionales son necesarios para cubrir costos y gastos de producción y operación, para producir el producto final. El siguiente paso es la venta de dichos productos. Si la empresa vende de contado, los fondos ingresarán de nuevo a la caja. Si las ventas son a crédito, el efecto inmediato será una transferencia de fondos de inventarios a cuentas por cobrar, y no es sino hasta que los clientes pagan que los fondos regresan a la caja y pueden ser aplicados otra vez. Este ciclo de fondos usualmente va acompañado de otros flujos, resultado de cambios en términos de crédito, reducciones de inventarios, adquisición o venta de equipo, etc.

El estado de origen y aplicación de recursos proforma -- está basado en una comparación entre el balance general actual y el balance general proforma proyectado. Las diferencias entre las cuentas individuales de ambos balances representan las variaciones netas en flujos de fondos que resultan de las acciones tomadas por todos los subsistemas de la orga-

nización. Los cambios en dichas cuentas pueden ser interpretados por el planeador financiero. Puede encontrar, por ejemplo, que la mayor aplicación de recursos estará destinada a un incremento en los inventarios, y que el principal origen provendrá de las utilidades generadas en el período.

Tomando otro ejemplo, supóngase que el análisis de flujo de fondos presenta un incremento mayor en planta y equipo, financiado principalmente con obligaciones a corto plazo: -- cuentas por pagar, impuestos por pagar y créditos bancarios a menos de un año. Entonces la cuestión sería preguntarse si es una política sana y factible el financiar aplicaciones a largo plazo (como lo son los activos fijos) con créditos a corto plazo. Tal vez la opción más viable, si es que se quiere realizar dicha expansión, sería la contratación de un crédito a largo plazo o un incremento en el capital social.

A continuación se presenta un ejemplo de la elaboración de un estado de origen y aplicación de recursos proforma a través de una comparación entre dos balances generales.

Compañía XYZ

Balance a Dic./75 y Balance Proforma a Dic./76

Cambios

(en millones de pesos)

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>Cambio</u>
<u>ACTIVO</u>			
<u>Circulante:</u>			

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>Cambio</u>
Caja	\$ 231.0	\$ 245.7	\$ 14.7
Inversiones a cto. plazo	450.8	314.9	(135.9)
Cuentas por cobrar	807.1	843.5	36.4
Inventarios	<u>1170.7</u>	<u>1387.1</u>	<u>216.4</u>
<u>Tot.Act.Circulante:</u>	<u>\$ 2659.7</u>	<u>\$ 2791.2</u>	<u>\$ 131.6</u>

Fijo:

Planta y Equipo	11070.4	11897.7	827.3
Depreciac.Acumulada	<u>6410.7</u>	<u>6618.5</u>	<u>207.8</u>
Planta y Eq. Neto:	4659.7	5279.2	619.5
Inver. a largo plazo	574.8	735.2	160.4
Otros Activos	<u>260.9</u>	<u>362.3</u>	<u>101.4</u>
<u>Tot. Activos:</u>	<u>\$ 8155.0</u>	<u>\$ 9167.9</u>	<u>\$ 1012.9</u>

PASIVOCirculante:

Documentos por Pagar	\$ 65.3	\$ 144.5	\$ 79.2
Cuentas por Pagar	571.2	622.8	51.6
Impuestos por Pagar	346.3	275.0	(71.3)
Dividendos por Pagar	433.7	544.3	110.6
Acreedores a Corto Plazo	<u>30.4</u>	<u>50.8</u>	<u>20.4</u>
<u>Tot. Pasivo Circulante:</u>	<u>\$ 1446.9</u>	<u>\$ 1637.4</u>	<u>\$ 190.5</u>
Acreedores a Largo Plazo	1542.5	1959.9	417.4
Impuestos Diferidos	288.4	405.3	116.9
Créditos Diferidos	<u>27.0</u>	<u>36.3</u>	<u>9.3</u>
<u>Total Pasivo:</u>	3304.8	4038.9	734.1

CAPITAL

Capital Social	1630.5	1671.8	41.3
Utilidades Retenidas	<u>3219.7</u>	<u>3457.2</u>	<u>237.5</u>
<u>Total Capital:</u>	4850.2	5129.0	278.8
<u>TOT.PASIVO Y CAPITAL:</u>	<u>\$ 8155.0</u>	<u>\$ 9167.9</u>	<u>\$ 1012.9</u>

Compañía XYZESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA1975-1976(en millones de pesos)ORIGENES

Decremento en Inversiones a Corto Plazo	\$ 135.9
Incremento en Documentos por Pagar	79.2
Incremento en Cuentas por Pagar	51.6
Incremento en Dividendos por Pagar	110.6
Incremento en Acreedores a Corto Plazo	20.4
Incremento en Acreedores a Largo Plazo	417.4
Incremento en Impuestos Diferidos	116.9
Incremento en el Capital Social	41.3
Incremento en Utilidades Retenidas	<u>237.5</u>
<u>TOTAL DE ORIGENES:</u>	<u>\$ 1220.1</u>

APLICACIONES

Incremento en Caja	14.7
Incremento en Cuentas por Cobrar	36.4
Incremento en Inventarios	216.4
Incremento Neto en Planta y Equipo	619.5
Incremento en Inversiones a Largo Plazo	160.4
Incremento en Otros Activos	101.4
Decremento en Impuestos por Pagar	<u>71.3</u>
<u>TOTAL DE APLICACIONES:</u>	<u>\$ 1220.1</u>

Las decisiones de la compañía y los eventos para 1976 - muestran cuatro principales aplicaciones de fondos para el - año proyectado. El más importante de ellos es un programa - de inversión de capital, que se traduce en un incremento ne- to de planta y equipo en \$619.5 millones. En segundo térmi- no, un incremento en inventarios de \$216.4 millones, como re sultado de producción y ventas más altas pronosticadas para 1976. Por esta misma razón, el renglón de otros activos (pa gos por adelantado, patentes y marcas, etc.) se incrementará en \$101.4 millones. Por otro lado, la empresa tiene planes de diversificación en cartera de inversiones y por ello in- crementará sus inversiones a largo plazo en \$160.4.

El más importante origen de recursos está representado por un incremento en los créditos a largo plazo: \$417.4 mi- llones. Las utilidades son el segundo origen más importante,

seguidas por el decremento de inversiones a corto plazo, el diferimiento de impuestos y el incremento en dividendos por pagar.

Se evidencia entonces que sólo aproximadamente las dos terceras partes de los incrementos en planta y equipo serán financiados con recursos permanentes o a largo plazo, lo que en el mediano plazo puede provocar problemas de liquidez. Los aumentos en inventarios, otros activos e inversiones a largo plazo serán financiados principalmente por utilidades, haciendo líquidas las inversiones a corto plazo, diferiendo impuestos y dividendos.

El estado de origen y aplicación de recursos proforma es una herramienta muy importante en la proyección financiera, permitiendo, además, clarificar los flujos de fondos entre los distintos componentes del sistema organizacional.

III.2.7 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Una parte fundamental en la planeación financiera en relación con la estructura de costos en la organización es la determinación del punto de equilibrio de la empresa.

En la operación cotidiana de la organización se generan dos clases particulares de costos: los variables y los fijos. Los costos variables son aquellos que dependen de el número de unidades producidas de una forma directamente proporcional.

Si no se produjera una sola unidad, los costos variables serían nulos. Los costos fijos, en cambio, son completamente independientes de los volúmenes de producción.

Los costos variables están constituidos fundamentalmente por: materia prima, mano de obra y gastos directos de fabricación; gastos directos de venta y en cierta medida los gastos financieros (principalmente cuando la organización financia la producción con capital propio).

Los costos fijos, en cambio, están formados por gastos indirectos de fabricación (depreciación, renta de la planta, sueldos de ingenieros y supervisores, investigación y desarrollo, etc.) y gastos de administración.

De acuerdo a esta estructura de costos, cada unidad productiva recibe una carga variable de costo de acuerdo a la materia prima de que se compone, mermas de la misma, horas hombre empleadas en su manufactura y gastos directos de fabricación necesarios para producirla: combustibles, lubricantes, material de empaque, etc. También existe un costo financiero acorde al costo del dinero que la empresa financia en el proceso y en el crédito brindado al cliente hasta que dicha unidad es cobrada. Generalmente el costo financiero se calcula como un porcentaje sobre el precio de venta.

Por otro lado, existe una carga de costos fijos que son prorrateados inicialmente a los departamentos productivos y -

posteriormente a las unidades productivas de acuerdo a su --
 eficiencia de producción en cada departamento.

De tal manera, los costos totales de la empresa en un -
 período dado están representados por la expresión:

$$C.T. = C_v.X + C.F.$$

donde:

C.T. costos totales

C_v costos variables por unidad

C.F. costos fijos.

X volumen de producción

Bajo la suposición de que la empresa vende el volumen X
 que produce en cada período, los ingresos totales están re--
 presentados por la expresión:

$$V = PX$$

donde:

V- Ventas totales

P- Precio de venta

X- Volumen de ventas

Igualando, entonces, ambas expresiones, se puede obtener
 el volumen de ventas necesario para que ingresos y costos se
 igualen y la organización no genere ni utilidades ni pérdidas.
 Dicho volumen de ventas será un límite mínimo a partir del --
 cual la organización comienza a generar utilidades.

$$V = C.T.$$

$$C_v X + C.F. = P X$$

$$X_{eq.} = \frac{C.F.}{P - C_v}$$

La $X_{eq.}$ encontrada representa el número de unidades que se necesitan vender para que el margen bruto de utilidad generado por la venta alcance a cubrir los costos fijos. Cada unidad adicional vendida generará una utilidad igual a $P - C_v$.

El análisis de la expresión nos lleva a la conclusión - de que a medida que los costos fijos son más altos el punto de equilibrio también lo es, lo que representa un mayor riesgo para la empresa. También es evidente que en la medida -- que la utilidad marginal sea mayor se necesitarán vender menos unidades para cubrir los costos fijos.

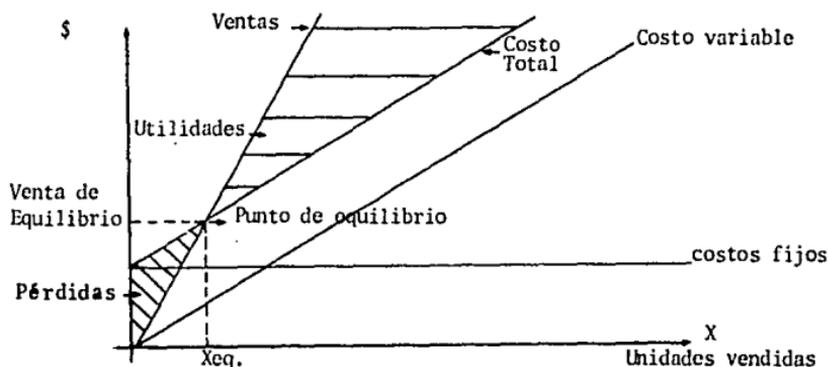


Fig. 3.4

Es muy importante en el planeador financiero un conocimiento profundo de la estructura de costos en la empresa, sobre todo en cuanto a la asesoría que éste puede prestar a la dirección general y a cada uno de los subsistemas de la organización en materia de políticas de precios, sistemas de costo, políticas comerciales, toma de decisiones de inversión y estructuración general de la compañía.

Cuando los costos fijos representan un porcentaje importante del costo por unidad, la rentabilidad de la organización será mucho más sensible a los volúmenes de unidades vendidas que al precio. Por el contrario, cuando los costos variables son una parte fundamental del costo total y los costos fijos representan una mínima porción, la rentabilidad será mucho más sensible al precio que a los volúmenes vendidos. De ahí que la determinación del punto de equilibrio es una muestra de que los elementos de planeación en la organización no se encuentran aislados y que es necesario integrarlos para que todas las políticas de la compañía sean congruentes y se dirijan a un solo objetivo.

III.3 EL SUBSISTEMA DE OPERACION FINANCIERA

El subsistema de operación financiera es el que administra propiamente todos los elementos y recursos financieros en función a la planeación en cuanto a políticas, programas, presupuestos y acciones elaborados por la organización, y desde luego, específicamente por el subsistema de planeación

financiera.

Este subsistema maneja esencialmente la administración de activos, pasivos y capital para el logro de los objetivos organizacionales.

III.3.1 LA ADMINISTRACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

Uno de los conceptos más fundamentales de la administración financiera es el de capital de trabajo. En una dimensión amplia del término, el capital de trabajo está constituido por los recursos a corto plazo con los que cuenta la organización, o dicho de otra manera, por el activo circulante: efectivo, cuentas por cobrar e inventarios. Estas tres cuentas están en constante circulación y constituyen propiamente los recursos fundamentales con los que opera la organización, los cuales deben ser financiados de alguna manera: a través de capital propio, a través de créditos bancarios o bien a través del crédito que brinda el proveedor, el gobierno (en el caso de los impuestos), etc.

Los orígenes financieros que se deben aplicar en dichos recursos pueden ser también a corto o a largo plazo. Los financiamientos a largo plazo o permanentes están representados esencialmente por el capital y los créditos a largo plazo; mientras que los orígenes a corto plazo están constituidos por proveedores, impuestos por pagar y créditos a corto plazo. La diferencia fundamental entre los recursos finan-

cieros a corto y a largo plazo es que los primeros deben devolverse a sus propietarios antes de un año de plazo, mientras que los segundos pueden ser considerados como "permanentes" o liquidables a plazos mayores de un año.

Es por ello que el concepto de capital de trabajo neto es mucho más importante que el simple capital de trabajo. El capital de trabajo neto es la parte del activo circulante que está financiada con recursos que no deben devolverse a corto plazo a sus propietarios, es decir, la parte del activo circulante financiada con recursos permanentes. Por lo tanto:

Cap. de Trabajo Neto = Activo Circulante - Pasivo Circulante

Es importante establecer que los pasivos circulantes -- son, en términos generales, mucho más baratos que los recursos permanentes. Mientras que el crédito de los proveedores tiene un costo cero, el capital es el recurso más caro para financiarse. De igual manera, los créditos a corto plazo -- suelen ser más baratos que aquellos a largo plazo, pues su riesgo es mucho menor. De ahí surge la premisa básica de -- que el administrador financiero debe utilizar pasivos circulantes al máximo para financiar activos circulantes. Sin em bargo, también es cierto que es prudente proteger a la empre sa contra riesgos excesivos, aún a costa de la rentabilidad financiera, como lo son los riesgos de pérdida o inmovilización de cuentas por cobrar o inventarios, los cuáles convie-

ne financiar con recursos permanentes, y así no caer en una posible falta de liquidez.

Se dice que una parte de los activos circulantes es fija, como lo son los inventarios mínimos, la tesorería mínima, etc., y generalmente deben estar financiados con recursos permanentes. En contraparte, siempre hay una parte fija de pasivos circulantes que puede respaldar la parte fija de los activos circulantes.

La administración eficiente del capital de trabajo requiere de una visión sistémica y dinámica de la empresa y del ambiente en el que se desenvuelve. El flujo de caja pro forma, por ejemplo, es un instrumento importante para conocer necesidades de pasivos circulantes.

Para el cálculo del capital de trabajo neto óptimo entran en juego los intereses de liquidez y riesgo determinados como política organizacional. Mientras la empresa se mantenga sólida los riesgos serán más fáciles de superar.

Bajo el criterio de liquidez, si la organización fija un índice de liquidez mínimo u óptimo y conoce el nivel de activos circulantes que va a manejar, el pasivo circulante necesario dadas ambas condiciones podrá ser calculado como:

$$\text{Pasivo Circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Índice de Liquidez}}$$

Bajo el criterio de riesgo, si es que se fija un porcen

taje de inventarios y cuentas por cobrar con riesgo de pérdida o inmovilización, el pasivo circulante se calcula como:

$$\text{Pasivo Circulante} = \text{Activo Circulante} (1 - \text{\% riesgo})$$

Ello supone que se financiará con recursos permanentes los activos circulantes sujetos a riesgo.

Es también conveniente el expresar el capital de trabajo neto en términos de días de financiamiento. Si conocemos el tiempo que el material entregado por el proveedor estará almacenado y clasificado, el tiempo que tarda en proceso de producción, los días que en promedio está en el almacén de producto terminado, el plazo otorgado al cliente en la venta y hasta que se recibe el pago, se conocerá el activo circulante en cuanto a su temporalidad de movimiento cíclico o rotación completa. Si a este plazo, en días, restamos los días de plazo que nos ofrece el proveedor más los días de financiamiento recibidos a través de créditos a corto plazo, como lo son los descuentos de letras de cambio, obtendremos el capital de trabajo neto expresado en días.

III.3.2 EL MANEJO DE LA TESORERIA

Existen varias razones para invertir en tesorería:

- 1) Para facilitar la operación de la empresa.
- 2) Para previsión de pagos importantes
- 3) Para mantener un nivel deseado de liquidez

- 4) Para aprovechar oportunidades para generar utilidades adicionales: compras, descuentos, etc.
- 5) Para mantener una imagen de liquidez ante los bancos y reciprocidad ante los créditos que le otorga a la empresa.

Sin embargo, el administrador financiero debe tomar en cuenta que la tesorería es una inversión que lleva consigo un costo de oportunidad, ya que no genera intereses ni se revalúa en épocas inflacionarias. Por ello, se debe tener un criterio que fije el nivel ideal de inversión en tesorería - que compense rentabilidad contra eficiencia en la operación. Si bien dicho criterio muchas veces es empírico, también es cierto que los niveles de liquidez deseados son muy importantes en dicha determinación, la cual a su vez depende de las políticas de la organización en dicha materia.

Por otro lado, el flujo de caja proforma es un instrumento ideal para planear ingresos y egresos operativos y extraordinarios, lo que es fundamental para determinar los niveles de caja necesarios en cada período.

Si el administrador financiero hace un eficiente manejo de la tesorería, la operación general de la organización se torna más eficiente y los riesgos de liquidez disminuyen sustancialmente, lo que también puede traducirse en costos financieros bajos.

III.3.3 LA ADMINISTRACION DE LAS CUENTAS POR COBRAR

Para cobrar el precio de los productos que vende, una empresa suele utilizar, en líneas generales, uno de estos cuatro procedimientos:

- a) Venta con pago anticipado del precio
- b) Venta al contado
- c) Venta a crédito
- d) Una combinación de las fórmulas anteriores

Cuando la empresa vende sus productos al contado, cambia de inmediato mercancía por dinero; con este dinero repone el valor de costo de la mercancía vendida y, una vez satisfechos los costos fijos del período, libera la utilidad que, teóricamente por lo menos, queda en caja.

Si la empresa vende con pago anticipado, el importe de las cantidades a cuenta ingresa en caja, y aparece en el pasivo el saldo acreedor del cliente, que de esta forma se convierte en una fuente de recursos para la empresa ayudándola a financiar el capital de trabajo, concretamente de las mercancías en proceso de fabricación.

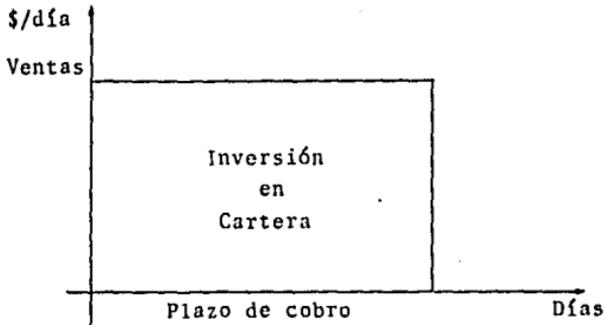
Por el contrario, si la empresa vende a crédito, el importe de todos los pagos diferidos aparece en el activo como cuentas por cobrar, constituyendo una inversión para la empresa, que se ve obligada a buscar para ello el adecuado financiamiento. Los factores determinantes del volumen de la inversión en cartera de clientes son dos:

- 1) El volumen de las ventas a crédito, que depende de:
 - a) El volumen total de ventas.
 - b) La política de crédito, es decir, el porcentaje de ventas a crédito sobre el total de ventas.

- 2) El plazo efectivo de cobro, que a su vez depende de:
 - a) Las condiciones estipuladas al efectuar la venta.
 - b) Las prácticas reales de pago de la clientela.
 - c) El rigor del vendedor para hacer cumplir las condiciones pactadas.

Matemáticamente, puede decirse que el importe de cartera es igual al área de un rectángulo en la que un lado representa la venta media diaria a crédito, correspondiente al período a que la cartera se refiere, expresada en pesos, y el otro lado representa el plazo efectivo de cobro expresado en días.

Permaneciendo invariable uno de los lados, el área variará proporcionalmente a la variación del otro. Es decir, a igual venta, si el plazo de cobro se dobla, el saldo en cartera se doblará, y a igual plazo, si la venta disminuye, por ejemplo 20%, la cartera bajará 20%.



El objetivo de la venta a crédito es aumentar el volumen de ventas de la empresa, sobre todo cuando las características del mercado son tales que no puede practicarse sólo la venta al contado. Sin embargo, el aumento de las ventas no es un fin en sí mismo. En una organización consolidada y madura el maximizar las utilidades es un objetivo mucho más profundo. Por lo tanto, habrá que comparar las utilidades derivadas de este aumento de ventas con los costos que el incremento de las ventas logradas con la nueva política trae consigo.

Considérese el siguiente ejemplo: Si una empresa vendía 700 millones de pesos con sólo ventas al contado y decide otorgar créditos a sus clientes puede suceder:

- a) Que una parte de los clientes actuales pida crédito

y al investigarlos se concluya que tienen derecho a recibirlo, de acuerdo a las nuevas políticas. Supóngase que 25% de las ventas actuales ahora serían a crédito.

b) Que con las nuevas políticas se incrementen las ventas en poco más de 40%.

c) Originalmente el estado de resultados era así:

Ventas	700
Costo de Ventas	<u>525</u>
Utilidad Bruta	175
Gastos Generales.	<u>50</u>
Utilidad de Operac.	125
Gastos Financieros (sobre pasivo de 100 millones)	<u>50</u>
Ut. antes de imp.	75
Impuestos 50%	<u>37.5</u>
Utilidad Neta	37.5

Rendimiento sobre las ventas: $\frac{37.5}{700} = 5.36\%$ anual

Al otorgar ventas a crédito la empresa concede 45 días de plazo, pero quizá muy pronto la realidad le haría ver que el plazo promedio efectivo de cobro se alarga a 60 días. La nueva política haría que las ventas se incrementen hasta 1000 millones, pero en realidad el volumen de ventas a crédito sería de:

300 millones de ventas nuevas

175 millones de ventas a crédito a clientes ya existentes

475 millones de ventas a crédito.

El nuevo estado de resultados quedaría entonces:

Ventas	1000
Costo de Ventas	750
Menos cuentas incobrables	<u>9.5</u>
(2% de la venta a crédito)	
Utilidad Bruta	240.5
Gastos Generales (10%	
de aumento por vtas. a	
crédito)	<u>55.0</u>
Utilidad de Operación	185.5

Hasta ahora se habían necesitado 100 millones de pasivos para las ventas originales de 700 millones. Por simplificar, supóngase que al aumentar las ventas a 1000 millones se necesitaría no un aumento proporcional a 142 millones de activos totales, sino, por ejemplo, 25 millones más para inventarios y activos fijos. Pero, además, habría que calcular el financiamiento necesario para la cartera de cuentas por cobrar a clientes: Las ventas totales a crédito en el año serían de 475 millones y, según se ha dicho, el plazo efectivo de cobro sería de 60 días; ésto supone que la inversión en cartera estaría de nuevo disponible en efectivo para financiar nuevas ventas a crédito cada dos meses; es decir, la inversión en --

cartera tendría una rotación de 6 veces al año. Por lo tanto, se podrían vender los 475 millones de ventas a crédito - si se financia la venta de 79.17 millones 6 veces.

Pero no es necesario financiar 79.17 millones, sino el costo de ventas de los mismos, es decir, el 75% del valor de venta: 59.38 millones. Si sumamos a esta cantidad 5 millones de pesos adicionales por el incremento en los gastos generales, habría que financiar una cartera de 64.38 millones.

Estos 64.38 millones habría que agregarlos a los 100 millones de créditos originales más 25 millones de pasivos para financiar el aumento de activos. En total, el pasivo aumentará a 189.38, que con intereses promedio del 50% anual, supone una carga financiera de 94.69 millones.

En consecuencia, el estado de resultados se completaría así:

Utilidad de Operación	185.5
Intereses Pagados	<u>94.69</u>
Utilidad antes de Imp.	90.81
Impuestos 50%	<u>45.40</u>
Utilidad Neta	45.41

Rendimiento sobre ventas: $\frac{45.41}{1000} = 4.54\%$ anual

Con la nueva política de ventas a crédito, el rendimiento sobre ventas disminuye de 5.36% a 4.54%, pues el rendi-

miento marginal de las ventas adicionales es menor. Aunque la utilidad en valor absoluto es mayor, el rendimiento sobre las ventas disminuye. Cuando las tasas de interés son altas la estructura completa de la organización y en especial la del área financiera son muy sensibles a los cambios en las políticas crediticias para los clientes.

La administración de la cartera de clientes debe ajustarse dinámicamente a los cambios en el entorno y a los de la propia organización acorde a sus metas de rendimiento, situación de liquidez y expectativas de crecimiento en el mercado.

III.3.4 POLITICAS DE ADMINISTRACION DE INVENTARIOS

El problema de la administración óptima de inventarios es asunto integral de los subsistemas de producción, mercado tecnología y finanzas. Su relevancia, desde el punto de vista financiero, recae en varios factores:

- a) Costos de almacenamiento.
- b) Riesgo a la devaluación o inmovilización por obsolescencia.
- c) Costos ligados a la elaboración de pedidos en las compras.
- d) Costos de oportunidad.
- e) Descuentos por compras en volumen.
- f) Situación de liquidez.

El sistema organizacional debe ponderar todos estos factores aunados a los propios inherentes a las áreas de producción y ventas como lo son:

- a) Pronósticos de ventas.
- b) Características intrínsecas del proceso productivo.
- c) Planificación y control de la producción.
- d) Costos ligados a pérdidas por falta de inventarios o interrupción de la producción por el mismo motivo.

Solamente una visión sistémica de la organización permite una adecuada implementación de una política para administrar los inventarios.

Sin embargo, la aportación del subsistema financiero en la planeación y operación de dicha política es muy importante. Uno de los modelos teóricos que optimiza los costos ligados al inventario es el del lote económico de compra. (44) En dicho modelo se asocian dos tipos de costos al inventario:

- a) Costo de Almacenamiento: Que incluye:
 - Costos financieros por inmovilización de dinero.
 - Manejo de materiales.
 - Mantenimiento.
 - Renta del almacén.
 - Otros costos en función al número de unidades inven-

(44) BUFFA y TAUBERT, "Sistemas de Producción e Inventario, Planeación y Control.", p. 75

tariadas y al tiempo que permanecen almacenadas.

b) Costos de Orden o Pedido: Que incluyen:

- Administración del departamento de compras.
- Papelería y requisiciones para cada pedido.
- Fletes.
- Otros costos en función al número de pedidos que se necesitan efectuar para cubrir las necesidades de inventario.

Si llamamos Q a la cantidad de unidades a pedir en cada orden al proveedor o proveedores, se encontrará que el costo de almacenamiento es directamente proporcional a Q , mientras que al disminuir el número de órdenes al aumentar Q , el costo de orden disminuye en forma inversamente proporcional. Gráficamente ésto queda representado de la siguiente manera:

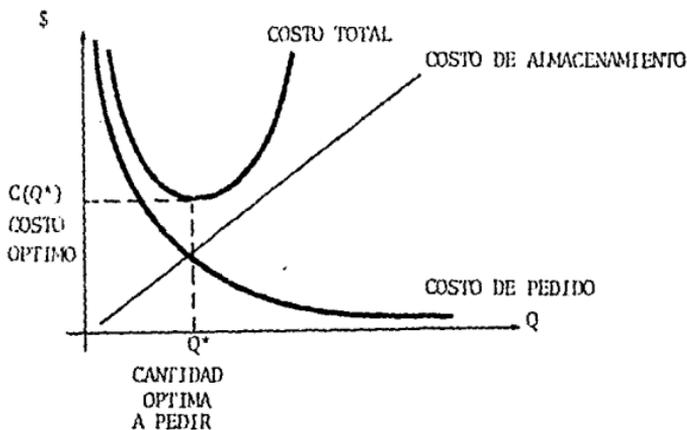
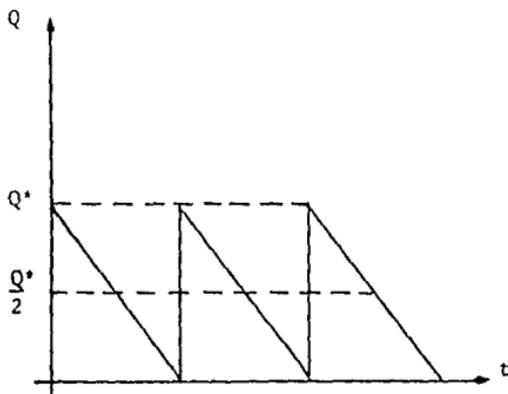


Fig. 3.5

Si denominamos Q como el número de unidades por pedido y D como el número de unidades demandadas por año, entonces el cociente D/Q representará el número de pedidos a efectuar cada año. Si multiplicamos dicho cociente por el costo de efectuar cada pedido, C_p , se obtiene entonces el costo de pedido por año, CO .

Por otro lado, si suponemos una demanda constante, un intervalo de tiempo de consumo también constante y una reposición del proveedor sin retrasos, entonces la gráfica de inventario a través del tiempo tendrá la siguiente configuración:



El costo de almacenamiento entonces, estará determinado por el producto del costo de almacenamiento por unidad anualmente, C_m , por el número de unidades promedio de inventario, $Q/2$.

Una vez determinados ambos tipos de costos se puede es-

tablecer una expresión general para el costo total del inventario anualmente:

$$C(Q) = C_p \frac{D}{Q} + C_m \frac{Q}{2}$$

Si se deriva la función del costo respecto a Q, se puede obtener el valor de Q óptimo para minimizar el costo:

$$\frac{d C(Q)}{d Q} = -C_p \frac{D}{Q^2} + \frac{C_m}{2} = 0$$

$$-C_p D + \frac{C_m Q^2}{2} = 0$$

$$Q^* = \left(\frac{2C_p D}{C_m} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Y si se sustituye el valor de Q óptima en la expresión para el costo total de inventario, se obtiene el costo mínimo anual de inventario:

$$C(Q^*) = (2C_p C_m D)^{\frac{1}{2}}$$

Aún cuando este modelo parece ser demasiado simplista y deja a un lado múltiples factores que de hecho se dan en la realidad, como demanda variable, tiempos de consumo variables, aprovisionamiento irregular, etc., resulta un buen punto de partida para considerar los costos asociados a los inventarios. Es susceptible, además, de ser modificado introduciendo consideraciones de faltantes, características de producción y descuentos por compras en volumen. Sin embargo, el hecho de que el analista financiero logre hacer una deter

minación de C_p y C_m , ya es un logro muy importante en la contribución para administrar óptimamente los inventarios.

Los enfoques probabilísticos también pueden ser muy útiles en los criterios de decisión en materia de inventarios, pues como todo elemento integral de la operación de la empresa, están sujetos a eventualidades dentro del propio sistema así como a disturbios en el ambiente: recesiones, escasez, --inflación, etc. Para ello, los modelos de simulación Monte-carlo pueden resultar ideales, pues se pueden controlar una gran cantidad de variables simultáneamente y medir la sensi-bilidad del costo de inventario respecto a las mismas.

Por último, es muy importante reiterar que las políti--cas de administración de inventarios tienen una gran canti--dad de puntos a analizar en todas las áreas de la organiza--ción y que el punto de vista financiero debe ser complementado con el productivo, el de comercialización y el de la di--rección general, que contempla los objetivos globales de la organización.

III.3.5 LOS ACTIVOS FIJOS

La inversión en activos fijos es una de las operaciones empresariales más importantes para el rendimiento financiero de la organización. Dado que siempre existen factores de --riesgo e incertidumbre en todo proyecto de inversión, y por otro lado suelen representar egresos importantes, éstos sue-len ser planeados, proyectados y realizados por los altos ni

veles en la dirección de la empresa o por grupos de consultores o asesores especializados.

En todo proyecto de inversión se deben definir ante todo los objetivos que se persiguen. En base a los mismos, generar una serie de alternativas con su consiguiente análisis de factibilidad tecnológica y de disponibilidad. Una vez seleccionadas algunas de las más viables, se debe proceder entonces el análisis de factibilidad financiera de cada una de ellas. Para ello, se deben pronosticar y determinar algunos parámetros como:

a) Inversiones en activos circulantes necesarias para el proyecto (inicio y durante la vida del mismo).

b) La inversión en el activo fijo seleccionado y otros activos fijos necesarios para su operación.

c) El flujo de ingresos y egresos generados por la inversión en dicho activo.

d) El flujo de utilidades netas después de impuestos generadas en cada período de la vida del activo.

e) El flujo de depreciaciones.

f) El valor de recuperación o de rescate de dicho activo, así como la vida estimada del mismo.

g) La tasa de rendimiento aceptable.

h) La tasa o tasas de descuento.

Una vez conociendo esta información se realiza una evaluación financiera, a través de cualquiera de las dos técnicas

cas más utilizadas para ello: el método del valor presente o el de la tasa interna de retorno, los cuales serán referidos más adelante al comentar el subsistema de evaluación financiera.

Después de determinar cual es la inversión más rentable, dentro de los marcos de riesgo deseados, deben ponderarse -- otros factores de índole no financiera que también pueden resaltar de gran importancia, siempre y cuando correspondan a aspectos relacionados con políticas y objetivos organizacionales, como lo son factores subjetivos, expectativas a largo plazo, situación dentro del entorno económico, etc. Una vez sumados todos estos criterios, podrá tomarse una decisión óptima.

Desde el punto de vista financiero existen otros dos aspectos fundamentales relacionados a la inversión en activos fijos: las fuentes de financiamiento y los regímenes de depreciación a aplicar a dicha inversión.

En cuanto al primer punto, es indispensable dejar claro que los activos fijos, ya se trate de un edificio, una máquina o bien una unidad de transporte, tienen un período de recuperación mucho más largo que el de los activos circulantes. De ahí su nomenclatura de "fijos", que significa que se trata de inversiones que no circulan en la operación normal de la empresa, sino de inversiones estáticas que generan flujos de fondos a través de su utilización durante un cierto período de vida. Por ello, su financiamiento generalmente va aso

ciado con recursos permanentes a largo plazo como lo son créditos refaccionarios, hipotecarios o bien capital propio de la organización.

En cuanto a la depreciación de los activos fijos es importante establecer que la misma corresponde a la cantidad de dinero que la organización debe reservar periódicamente para reponer el equipo, y debe cargarse al costo de producción porque al mismo tiempo el activo fijo se desgasta periódicamente perdiendo valor. Aún cuando la depreciación no es un costo erogable, sí lo constituye a través de la pérdida de valor del activo fijo. Por otro lado, al ser un costo incurrido no erogado, se convierte en un origen de flujos de efectivo.

Independientemente de las disposiciones fiscales para el cálculo de la depreciación para activos fijos, existen varios métodos de depreciación de acuerdo a los requerimientos de la organización para cada inversión:

a) Depreciación en Línea Recta: Asume que la pérdida de valor del activo es inversamente proporcional a la vida del mismo. Por ello, cada año se deprecia en la misma cantidad.

$$D = \frac{P-V}{n}$$

donde:

D-Depreciación anual.

P-Valor Original

V-Valor de Rescate

n-Vida estimada del activo

b) Depreciación por Suma de Años Dígitos: El activo se deprecia rápidamente los primeros años, para recuperar la inversión de manera más acelerada.

c) Depreciación por Saldo Decreciente: La depreciación anual es un porcentaje fijo que se aplica sobre el valor en libros al inicio del año. También constituye una depreciación acelerada.

A los factores ya mencionados de proyección de inversiones en activos fijos, evaluación de los mismos, fuentes de financiamiento, determinación de parámetros, flujos de depreciación, habría que agregar el elemento tributario, que se constituye en un agente ajeno al sistema muy importante en la determinación de la rentabilidad de un activo fijo.

III.3.6 ENDEUDAMIENTO A CORTO Y A LARGO PLAZO

Una consideración básica al elegir entre el uso de deudas a corto plazo o deudas a largo plazo está dada por los costos y riesgos relativos. Dadas sus características más líquidas y de expectativas más ciertas, las deudas a corto plazo con frecuencia son menos costosas que las deudas a largo plazo.

Si las necesidades de fondos son estacionales o cíclicas, la empresa tal vez no se quiera comprometer con una deuda

da a largo plazo. Las deudas a largo plazo se pueden reembolzar antes de su fecha de vencimiento, siempre y cuando el contrato de préstamo incluya una cláusula de reembolso por adelantado; pero en general presentan menos flexibilidad que las deudas a corto plazo.

Se puede usar un presupuesto de efectivo para analizar la flexibilidad de la estructura de los vencimientos de la deuda. Por ejemplo, supóngase que una empresa invierte en un gran proyecto nuevo y compra equipo con duración de 10 años. Dicho equipo proporcionará flujos de efectivo-depreciación más utilidades durante sus diez años de vida. Si la empresa opta por contraer una deuda para financiar la compra del equipo, puede programar el retiro de dicha deuda de acuerdo con los flujos esperados de efectivo provenientes del proyecto.

En la medida en la que domine la teoría de la preferencia por la liquidez con relación a la estructura de los plazos de las tasas de interés, las tasas a corto plazo deben estar por debajo de las tasas a largo plazo. Desde el punto de vista de los prestamistas, hay menor riesgo en un préstamo a corto plazo por la oportunidad de volver a evaluar el préstamo con más frecuencia a medida que vaya venciendo. Desde el punto de vista de los prestatarios, las deudas a largo plazo evitan la incertidumbre relativa de la fluctuación de las tasas de interés a corto plazo, así como la posibilidad de tener que renovar o reembolsar la deuda como re-

sultado de condiciones adversas en los mercados de dinero y de capitales. (45)

Aún si el costo de las deudas a corto plazo fuera más bajo que el de las deudas a largo plazo, hay probabilidades de que su uso conlleve mayor riesgo. Por lo tanto, una vez más se enfrentan las ventajas y desventajas que existen entre riesgo y rendimiento. Un ejemplo puede aclarar la naturaleza de las ventajas y desventajas entre el riesgo y la tasa de rendimiento al utilizar distintos tipos de endeudamiento:

Supóngase que una empresa tiene \$100 millones en activos, de los cuales la mitad se mantienen como activos fijos y la otra mitad como activos circulantes, y que se gana 15% antes de intereses e impuestos sobre estos activos. La razón de endeudamiento se ha fijado en 50%, pero la política respecto al uso de la deuda a corto plazo o a largo plazo no se ha determinado. Se asume que la deuda a corto plazo tiene un costo del 7%, en tanto que la deuda a largo plazo tiene un costo de 9%. Es obvio que cuanto más grande sea el uso de las deudas a corto plazo, mayor será el rendimiento sobre el capital contable, ya que se ha supuesto que la deuda a corto plazo tiene costos menores.

(45) WESTON y BRIGHAM, "Finanzas en Administración", p. 304

POLITICA

	<u>Conservadora</u>	<u>Promedio</u>	<u>Agresiva</u>
Act. Circulantes	\$50.00	\$50.00	\$50.00
Act. Fijos	<u>50.00</u>	<u>50.00</u>	<u>50.00</u>
Act. Totales	<u>\$100.00</u>	<u>\$100.00</u>	<u>\$100.00</u>
Deudas a corto plazo	\$---	\$25.00	\$50.00
Deudas a largo plazo	<u>50.00</u>	<u>25.00</u>	<u>---</u>
Deuda Total	\$50.00	\$50.00	\$50.00
Capital Contable	<u>50.00</u>	<u>50.00</u>	<u>50.00</u>
Tot. Pasivo y Capital	<u>\$100.00</u>	<u>\$100.00</u>	<u>\$ 100.00</u>
Utilidad antes de			
Intereses e impuestos	\$15.00	\$15.00	\$15.00
Menos intereses	<u>-4.50</u>	<u>-4.00</u>	<u>-3.50</u>
Ingreso gravable	\$10.50	\$11.00	\$11.50
Menos impuestos (50%)	<u>-5.25</u>	<u>-5.50</u>	<u>-5.75</u>
Utilidad Neta	<u>\$ 5.25</u>	<u>\$ 5.50</u>	<u>\$ 5.75</u>
Tasa de Rend. Sobre el Capital Contable	10.5%	11.0%	11.5%
Solvencia	Infinita	2:1	1:1

El cuadro muestra que aún cuando las políticas agresivas que concentran la deuda total hacia el corto plazo generan un rendimiento mayor, existe un riesgo considerable de caer en una situación de baja solvencia (relación de activos circulantes a deudas a corto plazo). Además, cuando llegue el momen-

to de renovar la deuda, las condiciones de los mercados de dinero y de capitales pueden encontrarse relativamente estrechas. Por ello, los fondos a corto plazo no sólo podrían ser más costosos, sino lo que es peor, no estar disponibles. Además, una sucesión de préstamos a corto plazo cuando las tasas de interés a corto plazo son altas, acabaría por agravar este problema.

Si la empresa sigue una política conservadora que consiste en usar siempre deudas a largo plazo, no necesitará preocuparse por los cambios temporales a corto plazo, ya sea en la estructura de los plazos de las tasas de interés o en sus propias utilidades antes de intereses e impuestos. Su única preocupación será el resultado a largo plazo, y su estructura conservadora financiera podrá permitirle sobrevivir en el corto plazo y disfrutar de mejores tiempos en el largo plazo.

Los objetivos organizacionales en primera instancia y los del subsistema de administración financiera son los que determinan la política de endeudamiento de acuerdo a parámetros de riesgo y rendimiento deseados.

III.3.7 PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO A TRAVÉS DE PASIVOS

Una de las principales fuentes de financiamiento de las empresas es el crédito. El financiamiento a través del en-

deudamiento puede tener varias formas que se citan a continuación:

1) Crédito Comercial: En forma ordinaria una empresa compra sus abastecimientos y materiales mediante crédito de otras empresas y registra la deuda como cuentas por pagar. Las cuentas por pagar o crédito comercial es la mayor categoría individual del crédito a corto plazo.

El crédito comercial tiene doble significado para la empresa. Es una fuente de crédito para financiar las compras y es una aplicación de fondos en la medida que la empresa financie las ventas a crédito a clientes.

Aún puede ser cuestionable si el crédito comercial cuesta más o menos que otras formas de financiamiento. El comprador a menudo no tiene otra forma de financiamiento disponible, y los costos pueden equipararse a los riesgos que asume el vendedor, el cual puede estar elevando sus propios precios para compensar el aparentemente crédito gratuito que extiende. En el otro extremo, el crédito comercial puede representar un subsidio virtual o un instrumento de promoción de ventas ofrecido por el vendedor.

2) Financiamiento a través de Bancos Comerciales: Los préstamos de los bancos comerciales, que aparecen en el balance como documentos por pagar, tienen el siguiente lugar de importancia como fuente de financiamiento a corto plazo. Existen algunos factores importantes a tomar en cuenta en cuanto

a este tipo de créditos:

a) Línea de crédito autorizada por el banco, de acuerdo a la solidez financiera de la empresa.

b) Garantías colaterales al préstamo exigidas por la -- institución bancaria.

c) Saldos compensadores o reciprocidades requeridas en la cuenta de cheques, que es una forma de elevar las tasas - de interés.

d) Reembolso continuo de los préstamos, que el banco re quiere para evitar que las empresas usen el crédito bancario para un financiamiento permanente. Así mismo, permite una - evaluación constante de la liquidez de la empresa.

e) Costo del préstamo. Si el banco deduce el interés - en forma anticipada, la tasa de interés aumenta.

3) Financiamiento a través del Uso de Garantías Colate-
rales: Con frecuencia sucede que el potencial de crédito de una empresa no es lo suficientemente fuerte para justificar el préstamo. Si el préstamo puede garantizarse mediante alguna forma de garantía colateral, de modo que pueda ser reclamado por el prestamista en caso de incumplimiento, entonces el crédito puede ser extendido a una empresa que de otro modo se hubiera considerado como inaceptable. En forma simi
lar, una empresa que pueda solicitar fondos sobre una base -

no garantizada optará por usar una garantía colateral si - -
ésto atrae a los prestamistas a cotizar una tasa de interés
más baja.

Se pueden emplear varios tipos de garantías colaterales:
acciones o bonos negociables, terrenos o edificios, equipo, -
inventario y cuentas por cobrar. Los valores negociables - -
constituyen una excelente garantía colateral, pero son pocas
las empresas que mantienen cartera de acciones y bonos. En -
forma similar, los bienes raíces (terrenos y edificios) y el
equipo son buenas formas de garantía colateral, pero por lo -
general se usan en préstamos a largo plazo (créditos hipoteca
rios y refaccionarios). La mayor parte de préstamos comercia
les garantizados a corto plazo implican la cesión de los acti
vos a corto plazo-cuentas por cobrar o inventarios.

El financiamiento mediante cuentas por cobrar comprende
la cesión de las cuentas por cobrar o su venta (factoriza- sa
ción). La cesión de las cuentas por cobrar se caracteriza --
por el hecho de que el prestamista no sólo tiene un gravamen
sobre las cuentas por cobrar, sino que también tiene recurso
hacia el prestatario; si la empresa que compró los artículos
no paga, la empresa vendedora debe adquirir la pérdida. Es -
decir, el riesgo de incumplimiento sobre las cuentas por co-
brar cedidas permanece con el prestatario.

El descuento de documentos de clientes, como letras de -
cambio o pagarés, también es una práctica común en el finan--

planeadas. El rendimiento sobre el capital invertido, que es igual al dividendo más la ganancia de capital, en relación al capital inicial, es una de las medidas de eficiencia financiera y globales de la organización más tomadas en cuenta para evaluar al sistema total.

Sin embargo, una adecuada administración del capital -- siempre debe ir de la mano de una política en materia de apalancamiento financiero, que significa la utilización del endeudamiento para aumentar las tasas de rendimiento del capital contable con relación a los rendimientos disponibles sobre los activos.

Siempre que el rendimiento sobre los activos exceda al costo de la deuda, el apalancamiento es favorable y el rendimiento sobre el capital contable se eleva. Sin embargo, el apalancamiento es un arma de dos filos, y si los rendimientos sobre los activos son menores al costo de la deuda, entonces el apalancamiento reduce los rendimientos sobre el capital contable. Cuanto más apalancamiento use una empresa, mayor será esta reducción. Como resultado, el apalancamiento puede usarse para aumentar los rendimientos de los accionistas, pero se usará bajo el riesgo de incurrir en mayores pérdidas si la fortuna económica de la empresa disminuye.(46)

De tal modo, las ganancias y las pérdidas se incrementan

(46) Ibid, p. 632

por el apalancamiento; y cuanto mayor sea el apalancamiento que use una empresa, mayor será la volatilidad de sus rendimientos.

Si denominamos al factor de apalancamiento financiero - como P/AT (pasivos entre activo total), además de determinar el valor de dicho factor para dos estructuras financieras - distintas para una misma empresa, podremos determinar en un ejemplo los efectos del apalancamiento financiero sobre el rendimiento del capital contable.

EMPRESA ABC

Estructura 1

P/AT = 20%

Deuda Total.....	\$2000
Capital Social.....	<u>8000</u>
Tot. Derechos sobre Act...	<u>\$10000</u>
Tot. de Activos.....	<u>\$10000</u>

Estructura 2

P/AT = 50%

Deuda Total.....	\$5000
Capital Social.....	<u>5000</u>
Tot. Derechos sobre Act...	<u>\$10000</u>
Tot. de Activos.....	<u>\$10000</u>

Probabilidad de Ventas	0.1	0.3	0.4	0.2
Ventas	\$ 0	6000	10,000	20,000
Costos:				
Fijos	\$ 2000	2000	2000	2000
Variables (40% s/vtas.)	0	2400	4000	8000
Utilidades antes de ints. e imp. \$(2000)		1600	4000	10000
<u>Estructura de Capital 1</u>				
Utilidades antes de ints. e imp. \$(2000)		1600	4000	10000
Menos: intereses (10% x \$2000)	200	200	200	200
Utilidades antes de impuestos	(2200)	1400	3800	9800
Menos: impuestos (50% s./u.a.i.)	<u>(1100)</u>	<u>700</u>	<u>1900</u>	<u>4900</u>
Utilidad Neta	(1100)	700	1900	4900
Rendimiento sobre Cap. Contable	(13.8%)	8.8%	23.8%	61.3%
<u>Estructura de Capital 2</u>				
Utilidades antes de ints. e imp. (2000)		1600	4000	10000
Menos: intereses (10% x \$5000)	500	500	500	500
Utilidades antes de impuestos	(2500)	1100	3500	9500
Menos: impuestos (50% s./u.a.i.)	<u>(1250)</u>	<u>550</u>	<u>1750</u>	<u>4750</u>
Utilidad Neta	(1250)	550	1750	4750
Rendimiento sobre Cap. Contable	(25%)	11%	35%	95%

El cuadro muestra claramente la diferencia entre los rendimientos sobre el capital para dos estructuras diferentes de apalancamiento financiero. La estructura 1, con un menor apalancamiento financiero, tiene un rendimiento esperado del - - 23.0% con una desviación estándar de 22 puntos porcentuales.

La estructura 2, en cambio, con un mayor apalancamiento financiero, tiene un rendimiento esperado de 33.8% con una desviación estándar de 35.4 puntos porcentuales. Para ambos casos, dichos parámetros se calculan bajo las probabilidades de ventas señalados en el primer renglón del cuadro.

El coeficiente de variación para la estructura 1 es de 0.95 y para la estructura 2 es de 1.05. Ello indica claramente que la estructura 1 es menos riesgosa pero con un rendimiento esperado mucho menor que la estructura 2, que utiliza en forma más intensiva el endeudamiento respecto al capital.

Otra consideración muy importante en la administración del capital es la del costo de capital compuesto o general. La empresa debe observarse a sí misma como un negocio en marcha, y su costo de capital debe calcularse como un promedio ponderado, o compuesto, respecto de diversos tipos de fondos que usa: pasivos, acciones preferentes (que tienen un rendimiento garantizado) y acciones comunes. Este concepto integral de capital se deriva del hecho de que el financiamiento de un conjunto particular de proyectos con pasivos implica que la empresa está usando también parte de su potencial para obtener nuevos pasivos a bajo costo. A medida que ocurra la expansión en años subsecuentes, la empresa encontrará necesario usar un financiamiento adicional mediante instrumentos de capital para evitar que la razón de endeudamiento se

vuelva demasiado alta.

Los tres costos asociados al capital, el de las deudas, el del capital preferente y el del capital común presentan la siguiente estructura:

a) Costo de la Deuda:

$$C.D. = \frac{\text{Interés}}{\text{Principal}} \quad (1 - \text{Tasa de Imp. sobre la renta})$$

Es decir, el costo del endeudamiento está en función a la tasa de interés en el financiamiento por el porcentaje no deducible de impuestos de dicha tasa.

b) Costo de las Acciones Preferentes:

$$C.A.P. = \frac{\text{Dividendo Preferente}}{\text{Precio Neto de las Acciones Preferentes}}$$

c) Costo del Capital Común: Es la tasa mínima de rendimiento que deba ganarse sobre las inversiones financiadas mediante instrumentos de capital común para evitar que cambie el valor del capital común. La tasa requerida de rendimiento es la tasa que los inversionistas esperan recibir sobre el capital común de la empresa, (rendimiento por dividendos más rendimientos por ganancia de capital).

Los fondos de capital provienen de dos fuentes: utilidades retenidas y de aumentos en el capital social (que equivale a la venta de nuevas acciones). El financiamiento mediante nuevas acciones, sin embargo, es más costoso que el

financiamiento mediante utilidades retenidas, debido a los costos de flotación asociados a la venta de acciones.

Para calcular el costo ponderado de capital, debe determinarse primero el costo de cada uno de sus componentes, ya descritos anteriormente. Posteriormente, se le da un factor de ponderación a cada uno de ellos de acuerdo a la cantidad en la que es utilizado sobre el total de recursos de capital. La estructura óptima de capital varía de una industria a otra y debe ser firmemente analizada y administrada por el subsistema de operación financiera.

Otro aspecto muy importante derivado de la fijación de las políticas de endeudamiento y de costo de capital es la política de dividendos. En teoría, los dividendos sencillamente son un residuo que queda después de haber satisfecho las necesidades de inversión; si se sigue la política residual, y si los inversionistas son indiferentes a recibir sus rendimientos bajo la forma de dividendos o ganancia de capital, entonces la administración financiera no tendrá ningún problema en repartir los dividendos. Sin embargo, existen múltiples factores que deben tomarse en cuenta para fijar dicha política:

- a) Tasa de crecimiento y nivel de utilidades.
- b) Estabilidad de las utilidades.
- c) Antigüedad y tamaño de la empresa.
- d) Situación de efectivo.

- e) Necesidad de reembolsar deudas.
- f) Proyectos especiales con utilización de capital.
- g) Situación fiscal de los accionistas.
- h) Situación fiscal de la organización.

III.4 EL SUBSISTEMA DE EVALUACION FINANCIERA

El subsistema de evaluación financiera califica el rendimiento del sistema financiero a través de medidas de eficiencia, que al ser comparadas con el valor planeado ideal para dichos parámetros, se obtiene un seguimiento del grado en el que el sistema se acerca o se aleja de sus objetivos. Si no existieran esos parámetros de referencia, se perdería el control cuantitativo del sistema y no podrían retroalimentarse los resultados para corregir la planeación y la operación del mismo hacia el logro de sus objetivos.

La evaluación puede darse en la planeación misma, al medir las expectativas, o cuando se conocen los resultados de la operación, al medir los alcances.

III.4.1 LA EVALUACION A TRAVES DE RAZONES FINANCIERAS

Las razones financieras constituyen una serie de indicadores que relacionan cifras de conceptos homogéneos de los Estados Financieros; de su resultado se obtienen medidas que indican el grado en el que el sistema ha alcanzado sus metas en materia de solvencia, estabilidad y productividad. (47)

(47) CALVO LANGARICA, CESAR. "Análisis e Interpretación de Estados Financieros", p. B2

Las razones financieras más utilizadas para la evaluación de los sistemas financieros son:

1) Razones de Solvencia

a) Indice de Solvencia: $\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$

Esta razón mide la capacidad de la organización para cubrir sus compromisos de deuda a corto plazo en base a sus activos cuya disponibilidad también se encuentra en el corto plazo.

Tradicionalmente se acepta que su relación ideal es de 2:1; sin embargo, en vista del uso del crédito como auxiliar económico de las grandes empresas, su relación puede ser menor, de acuerdo con el giro de la empresa y los objetivos y políticas organizacionales.

b) Prueba del Acido: $\frac{\text{Activo Disponible}}{\text{Pasivo Circulante}}$

Esta razón mide la liquidez de la empresa a través de los valores más fácilmente realizables del activo circulante: caja, bancos, cuentas por cobrar, bonos y valores. Los inventarios no se consideran como activo disponible.

Al igual que la razón anterior, tradicionalmente se ha considerado como valor ideal para esta relación 1:1. Sin embargo, en la práctica el tener efectivo ocioso es tan perjudicial como tener una prueba ácida demasiado baja.

2) Razones de Estabilidad

- a)
- Indice de Apalancamiento:
- $\frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activos Totales}}$

Esta relación mide la porción del total de la empresa - financiada con capital ajeno. De este índice se ha abundado ya' cuando se analizó el endeudamiento y la administración -- del capital.

- b)
- $\frac{\text{Pasivo Fijo}}{\text{Pasivo Fijo más Capital}}$

Este índice refleja qué proporción de los recursos permanentes o a largo plazo son financiados con capital ajeno. El valor ideal depende de las políticas riesgo-rendimiento - de la organización.

- c)
- $\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}}$

Este índice refleja la inversión de capital ajeno en relación al capital propio. Nuevamente las políticas de riesgo y rendimiento determinan la fijación de un valor como objetivo para dicho parámetro.

- d)
- Días de Venta en Cartera de Clientes:

Cuentas por Cobrar

Ventas diarias promedio

Esta relación muestra determinadamente los atrasos en - la cartera de clientes al ser comparados los días de plazo a

los cuales se vendió respecto a los que en la realidad están tomando los clientes. Ante tasas de interés altas, la sanidad de la cartera de clientes es fundamental para la estabilidad de la organización así como de su ciclo económico.

e) Rotación de Inventarios: $\frac{\text{Costo de lo Vendido}}{\text{Inventario Promedio}}$

Este índice refleja el número de veces que se desplazan los inventarios a través de las ventas en un período determinado de tiempo, generalmente en base anual. En la medida -- que esta razón alcance valores más grandes ello indicará que el rendimiento financiero se incrementa, pues se mantiene un mismo nivel de ventas con una menor inversión promedio en inventarios. Por otro lado, una alta rotación de inventarios indica que realmente este rubro del activo verdaderamente -- circula y que se mantiene poca inversión en stock. Sin embargo, también es importante señalar que una rotación de inventarios demasiado alta puede implicar faltantes para cubrir la demanda del mercado y provocar pérdidas de ventas.

f) Días de Compras en Cuentas por Pagar:

$$\frac{\text{Cuentas por Pagar}}{\text{Compras Diarias Promedio}}$$

Esta razón indica los días de compras que aún quedan -- pendientes de pago, es decir, los días de crédito promedio -- ofrecidos por los proveedores. Dado que generalmente el crédito comercial es el más barato, mientras mayor número de --

días fie el proveedor a la empresa, ésta tendrá una mayor -- rentabilidad. Ello se debe a que el capital de trabajo de-- crece al aumentar el pasivo circulante. Sin embargo, tam-- bién es importante ponderar las políticas de apalancamiento fijadas por la organización.

3) Razones de Productividad

a) Utilidad antes de Intereses e Impuestos Activos Totales

La relación entre estas dos cantidades mide la rentabi-- lidad de todos los activos manejados por la organización an-- tes de impuestos y del pago de compensaciones a quienes apor-- taron capital ajeno al de los accionistas. Se puede decir - que es una rentabilidad puramente operacional y que manifies-- ta la eficiencia de la empresa en sus actividades producti-- vas y comerciales, independientemente de las fuentes crediti-- cias y de la carga tributaria.

b) Utilidad Bruta Ventas

Este coeficiente representa el porcentaje de margen de utilidad sobre las ventas sin incluir gastos operacionales, financieros e impuestos. La comparación de este índice de - un período a otro puede significar el hallazgo de diferen-- cias que indiquen cambios en la productividad de la organiza-- ción, cambios en los márgenes brutos por contracción o expan-- sión del mercado, etc.

c) $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$

Esta relación indica la productividad en el nivel de -- ventas. Los cambios en dicho índice pueden mostrar cómo se comportan las utilidades a medida que las ventas aumentan o disminuyen, y en que proporción se dan dichos cambios. Desde este punto de vista, un nivel de ventas menor podría generar un índice de utilidad neta/ventas mayor que si las ventas se incrementaran. Ello se debe a que en ocasiones los aumentos en las ventas y el crecimiento organizacional derivan en un incremento en gastos operacionales y financieros en una mayor proporción. Así mismo, muchas veces la necesidad de incrementar las ventas reduce los márgenes de utilidad bruta.

d) $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Contable}}$

Tal vez sea éste el índice que más interese a los accionistas desde el punto de vista del rendimiento de su inversión. Sin embargo, para la empresa vista como un sistema -- sólo es una medida más de rendimiento global. En muchas ocasiones este índice es sacrificado en el corto plazo para obtener rendimientos importantes en el mediano y en el largo plazo. Además, el rendimiento sobre el capital contable no puede ser visto de manera aislada, sino en conjunto con la evaluación de las otras medidas de productividad, de estabilidad y solvencia.

Existen algunas consideraciones importantes que deben tomarse en cuenta al evaluar al sistema a través de razones financieras:

- 1) Seleccionar sólo aquellas relaciones que tengan una significancia real sobre el parámetro que se va a evaluar.
- 2) Comparar razones de un período a otro. Muchas veces es más importante el análisis dinámico del cambio que el estático, que puede no indicar nada relevante.
- 3) Considerar la variación natural de los índices de un período a otro por ciclicidad o estacionalidad en las ventas, políticas temporales, etc.
- 4) El análisis cualitativo es un complemento esencial para tener una visión realista y completa.

III.4.2 EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

La evaluación de proyectos de inversión es un caso típico de medición de las expectativas en el proceso de planeación financiera. Las técnicas que permiten realizar la evaluación de la conveniencia de las inversiones dentro de la organización pueden aplicarse a toda clase de activos; sin embargo, su principal aplicación se encuentra dentro de las inversiones recuperables a largo plazo, casi siempre constituidas por activos fijos.

Cuando se tocó el tema de las inversiones en activos fi

jos se dijo que una vez definidos los objetivos de la inversión y después de haberse generado una serie de alternativas factibles tecnológicamente, estas alternativas debían ser -- evaluadas de acuerdo a criterios financieros que permitieran al administrador financiero elegir la mejor de ellas. Sin embargo, antes de proceder a dicha evaluación, debían determinarse una serie de parámetros y flujos de efectivo necesarios para efectuarla, como se citan a continuación:"

1) Inversión Inicial (SO): Es la cantidad inicial a desembolsar para adquirir el activo.

2) Flujos de Efectivo Netos en cada período: (S_t): Es la diferencia entre los ingresos y egresos generados por dicha inversión en cada período t de la vida del proyecto. La depreciación, desde el punto de vista de la recuperabilidad de la inversión es un ingreso, aunque desde el punto de vista económico represente un costo.

3) Número de períodos de la Vida del Proyecto (n): Es la vida estimada del proyecto, generalmente evaluada en años.

4) Tasa Mínima Atractiva de Retorno (i): Dicha tasa es el mínimo rendimiento que la organización está dispuesta a recibir por invertir en el proyecto. Generalmente la TMAR (tasa mínima atractiva de retorno) esta asociada al costo -- ponderado del capital para financiar la inversión, así como del riesgo mismo que lleva consigo el desarrollo del proyecto.

Las dos técnicas más utilizadas en la evaluación financiera son las del método del valor presente y el de la tasa interna de retorno.

El método del valor presente es uno de los criterios -- económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de -- proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Para comprender mejor la definición anterior, a continuación se muestra la fórmula utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión:

$$VPN = SO + \sum_{t=1}^n \frac{St}{(1+i)^t}$$

donde:

VPN-Valor presente neto.

SO- Inversión Inicial.

St-Flujo de efectivo neto del período t.

n-Número de períodos de vida del proyecto.

i-Tasa mínima atractiva de retorno.

Dada la formulación anterior, para un proyecto individual, éste será favorable desde el punto de vista económico

si y sólo si su valor presente neto es mayor a cero.

Para ilustrar cómo el método del valor presente se puede aplicar al análisis y evaluación de un proyecto individual, - supóngase que una empresa hace una inversión en equipo relacionado con el manejo de materiales. Se estima que el nuevo equipo tiene un valor en el mercado de \$40,000 anuales. Si la vida estimada para el nuevo equipo es de cinco años, al final de los cuales se espera una recuperación monetaria o valor de rescate de \$20,000 y la TMAR fijada por la empresa es de 25% anual, entonces el valor presente neto será:

$$\text{VPN} = -100,000 + \frac{40,000}{(1+.25)} + \frac{40,000}{(1+.25)^2} + \frac{40,000}{(1+.25)^3} + \frac{40,000}{(1+.25)^4} + \frac{60,000}{(1+.25)^5}$$

$$\text{VPN} = \$14,125$$

Puesto que el valor presente es positivo, se recomienda adquirir el nuevo equipo.

Si en el ejemplo anterior se cambiara la TREMA de 25% a 40% entonces el VPN sería:

$$\text{VPN} = -100,000 + \frac{40,000}{(1+.4)} + \frac{40,000}{(1+.4)^2} + \frac{40,000}{(1+.4)^3} + \frac{40,000}{(1+.4)^4} + \frac{60,000}{(1+.4)^5}$$

$$\text{VPN} = -\$14,875$$

Y como el valor presente es negativo, entonces el proyecto debe ser rechazado. Lo anterior significa que cuando la TMAR es demasiado grande, existen muchas probabilidades de rechazar los nuevos proyectos de inversión. El resultado ante-

rior es bastante obvio, puesto que un valor grande de TMAR significa que una cantidad pequeña en el presente se puede transformar en una cantidad muy grande en el futuro, o equivalentemente, que una cantidad futura representa una cantidad muy pequeña en el presente. Un valor presente negativo significa que el rendimiento que se espera obtener del proyecto de inversión es menor al rendimiento requerido por la empresa. También, cuando el valor presente de un proyecto es negativo, significa que el valor del capital de la empresa se decrementaría si este se llegara a realizar. La figura 3.6 representa una gráfica que indica que el valor presente neto es una función decreciente de la TMAR.

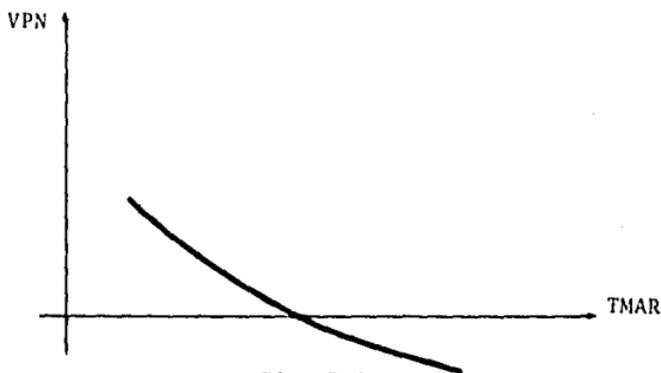


Fig. 3.6

Puesto que el objetivo de la evaluación financiera es -- comparar una serie de alternativas de inversión, el criterio del valor presente se aplica a la selección de proyectos mutuamente excluyentes bajo una norma análoga a la anterior. -- Todo lo que se requiere hacer es determinar el valor presente

de los flujos de efectivo que genera cada alternativa y entonces seleccionar aquella que tenga el valor presente máximo. Sin embargo, conviene señalar que el valor presente de la alternativa seleccionada deberá ser mayor que cero, ya que de esta manera el rendimiento que se obtiene es mayor que el interés mínimo atractivo.

El método de la tasa interna de rendimiento es el otro criterio ampliamente utilizado en la evaluación de proyectos de inversión.

La tasa interna de rendimiento es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente neto de una serie de ingresos y egresos.(48) Es decir, la tasa interna de rendimiento de una propuesta de inversión es aquella tasa de interés i^* que satisface la ecuación.

$$\text{Ecuación I: } \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i^*)^t} = 0$$

Donde:

S_t - Flujo de efectivo neto del período t .

n - Vida de la propuesta de inversión.

En la mayoría de las situaciones prácticas es suficiente considerar el intervalo $-1 < i < \infty$ como ámbito de la ta-

(48) COSS BU, RAUL, "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión", p.69

sa interna de rendimiento, ya que es muy poco probable que en un proyecto de inversión se pierda más de la cantidad que se invirtió.

Con el método de la tasa interna de rendimiento es necesario calcular la tasa de interés (i^*) que satisface la ecuación I y compararla con la tasa de recuperación mínima atractiva (TMAR). Cuando i^* es mayor a TMAR, conviene que el proyecto sea emprendido. La decisión siempre coincide con la que se tomaría bajo el criterio del valor presente.

Para ilustrar este método, supóngase que una compañía de transportes proyecta comprar un nuevo modelo de camionetas cuyo valor es de \$4,000,000. Los ingresos netos anuales que se obtienen por concepto de fletes son de \$1,500,000. La vida de la camioneta se estima en cinco años, al final de los cuales se podría vender en \$500,000. La TMAR es de 20%. La ecuación que reduce el valor presente neto de los flujos anuales a cero es:

$$-4,000,000 + 1,500,000 \left(\frac{(1+i^*)^n - 1}{i^*(1+i^*)^n} \right) + \frac{500,000}{(1+i^*)^5} = 0$$

De donde, después de despejar el valor de i^* a través de tanteos, se encuentra que $i^* = 27.3\%$; puesto que i^* es mayor que TMAR, el proyecto deberá ser aceptado.

En la evaluación de proyectos mutuamente exclusivos por el método de la tasa interna de retorno, existen dos princi-

pios que deben ser muy tomados en cuenta:

1) Cada incremento de inversión debe ser justificado, es decir, la alternativa de mayor inversión será la mejor -- siempre y cuando, la tasa de rendimiento en el incremento sobre la inversión sea mayor a TMAR.

2) Sólo se puede comparar una alternativa de mayor inversión con una de menor inversión si ésta ya ha sido justificada.

Si se seleccionara el proyecto con una mayor tasa interna de rendimiento la decisión podría ser subóptima. En cambio, utilizando el criterio incremental, se maximiza la cantidad de dinero en términos absolutos, en lugar de maximizar la eficiencia en la utilización del dinero. Lo anterior significa que si una determinada empresa ha establecido una --- TMAR de 20%, dicha empresa preferirá ganar \$250 al hacer una inversión de \$1,000 en lugar de ganar \$10 al hacer una inversión de \$15.

La consideración de los impuestos en este tipo de estudios económicos es también un factor muy importante. Es importante enfatizar que la depreciación no es un gasto real -- sino virtual y es considerada como gasto solamente para -- propósitos de determinar los impuestos a pagar. Cuando las deducciones por depreciación son significativas, el ingreso gravable disminuye. Si el ingreso gravable disminuye, enton

ces, también disminuyen los impuestos por pagar y por consiguiente la empresa tendrá disponibles mayores fondos para re inversión.

El depreciar activos en períodos cortos tiene el efecto de diferir el pago de los impuestos. Además, dado que el di nero tiene un valor a través del tiempo, es generalmente más deseable depreciar mayores cantidades en los primeros años - de vida del activo, ya que es obvio que una empresa prefiere pagar un peso de impuestos dentro de un año, a pagarlo en el presente.

Para efectuar una evaluación de un proyecto de inversión de una manera integral es importante incluir la considera -- ción tributaria. Para ello, se deberán calcular los flujos - de efectivo en cada período después de impuestos y luego rea - lizar la evaluación a través de cualquiera de los dos métodos descritos con anterioridad.

El flujo de efectivo después de impuestos para cada pe - ríodo se calcula de acuerdo al siguiente esquema:

- a) Ingreso Gravable = Ingreso Neto antes de Imp.-Depr.-
- b) Impuestos (-) o Ahorros (+) = Tasa de I.S.R. X Ingre so Gravable.
- c) Ingreso Neto después de Imp.= Ingreso Neto antes de - Imp. + Impuestos o Ahorros.

De tal manera, por ejemplo, un ingreso neto antes de im-

puestos de \$1000 bajo un régimen de depreciación de \$100 --- anuales y una tasa impositiva del 50%, genera un ingreso gravable de \$900, impuestos por \$450 y un ingreso neto después de impuestos por \$550.

En cambio, un ingreso neto antes de impuestos de -\$1000 bajo un régimen de depreciación de \$100 anuales y tasa impositiva del 50%, genera un ingreso gravable de -\$1100, ahorros por \$550 y un ingreso neto después de impuestos por --- -\$450. En este caso, el ahorro proviene de un diferimiento de impuestos.

Es importante que el evaluador financiero fije su parámetro de rendimiento en congruencia con el tipo de análisis que lleve a cabo, antes o después de impuestos.

Por último es importante recalcar que modelos probabilísticos aplicados a los flujos de efectivo pueden ayudar a realizar una evaluación más consistente cuando existen factores importantes de riesgo e incertidumbre.

III.5 EL SUBSISTEMA DE CONTROL FINANCIERO

La función de control financiero implica un monitoreo y seguimiento continuo de las operaciones financieras y sus resultados, de tal manera que al comparar logros vs. planes, se retroalimenten los planes para que las políticas, las --- prácticas y las acciones financieras se dirijan de lo que -- son de hecho a lo que deben ser, en función a los objetivos-

del sistema.

El subsistema de control es el que le da un sentido --- práctico al proceso de planeación financiera. Si no existiera una verificación de los procesos y sus efectos, el sistema no podría lograr sus objetivos, pues se desconocerían los estados del mismo en el tiempo, así como cuáles son las operaciones que generan dichos estados.

III.5.1 MONITOREO DE PROCESOS Y RESULTADOS

El control sobre el sistema de administración financiera requiere de un seguimiento de las prácticas y acciones, - asignación de recursos, fuentes de financiamiento, etc. De-dichas operaciones depende la eficacia y eficiencia con las- que se consignan los objetivos. Por ello, el sistema debe autocontrolarse y monitorear la desviación de las operaciones- respecto a lo que se ha planeado, así como verificar los resultados obtenidos respecto a los presupuestados.

Es tarea fundamental del subsistema de control financiero el revisar de una forma continuada todas las operaciones, - como la administración de activos, pasivos y capital en rela-ción a las políticas fijadas en los procesos de planeación. - Las acciones deberán ser congruentes con lo que se desea para el sistema.

Para ello, dicho subsistema debe fijar ciertos paráme-tros de control que le permiten identificar cursos que se han

desviado de lo programado. Algunos de estos parámetros en diversas áreas de la administración financiera son:

- a) Índice de liquidez
- b) Prueba ácida
- c) Tesorería mínima
- d) Cartera de clientes, expresada en días de venta
- e) Porcentaje de ventas a crédito
- f) Inventarios mínimos y máximos
- g) Índice de apalancamiento
- h) Relación capital/pasivos
- i) Rendimiento sobre la venta y sobre el capital social etc.

Existen una infinidad de parámetros que pueden resultar de mayor o menor relevancia de acuerdo a los objetivos de la organización y las condiciones que presente el ambiente.

Por otro lado, para obtener el valor de dichos parámetros en distintos lapsos de tiempo, el subsistema de control deberá realizar verificaciones periódicas del estado del sistema financiero a través de balances generales, estados de resultados, estados de origen y aplicación de recursos, etc. Al comparar dichos estados con los proforma que se efectuaron durante el proceso de planeación, se podrán obtener las desviaciones de los resultados presupuestados respecto a los logrados.

III.5.2 RETROALIMENTACION DE LOS RESULTADOS A LA PLANEACION Y A LA OPERACION DEL SISTEMA

El efecto mas importante del monitoreo es la capacidad del sistema para retroalimentarse; cuando se conocen los resultados y los procesos que dieron origen a los mismos, entonces los planes pueden ser modificados de acuerdo a los objetivos organizacionales. Así, por ejemplo, si los gastos financieros se elevaron más allá de lo presupuestado, y al mismo tiempo se logra concluir que esto se debió a un excesivo financiamiento de materias primas con recursos bancarios, entonces se deberá corregir el proceso de planeación en su fase de políticas de administración de inventarios y apalancamiento. La modificación de estas políticas puede traducirse en cambios en las prácticas de compras, de mantenimiento de un cierto nivel de inventario máximo, o bien en cambios en las estructuras de apalancamiento.

La capacidad de interpretación de los resultados y de sus orígenes es fundamental para una adecuada retroalimentación. La retroalimentación debe recaer en los planes primero y en las operaciones después.

III.5.3 CONTROL AMBIENTAL

La ambientalización, que consiste en la capacidad del sistema para adaptarse de una manera dinámica a las condiciones del ambiente en el que se encuentra, es una condición esencial para que el sistema logre sus objetivos.

El monitoreo continuo de las condiciones del ambiente - es tan importante como el seguimiento de los procesos del sistema mismo. Incluso los procesos de planeación, operación y evaluación financieros pueden cambiar radicalmente cuando las circunstancias en las que se desenvuelve el sistema varían. El ejemplo de la inflación, que será tratado en un capítulo especial, lo dice todo.

Algunos de los aspectos del ambiente que deben ser controlados por el sistema de administración financiera son:

1) Ambito Económico:

- Auge del mercado
- Liquidez del mercado
- Mercados de dinero y de capitales
- Inflación
- Medio circulante
- Tasas de interés
- Políticas fiscales y monetarias del gobierno.

2) Ambito Político

- a) Estabilidad política.
- b) Seguridad para la inversión.
- c) Rumbo político del país.

3) Ambito Legal

- a) Restricciones para la inversión.
- b) Impuestos

- c) Régimen de depreciación fiscal para distintos activos
- 4) Ambito Tecnológico
 - a) Oportunidades de nuevas inversiones.
 - b) Obsolescencia de equipo
 - c) Cambios tecnológicos rentables desde el punto de vista financiero.

El control del entorno implica, a su vez, una retroalimentación de planes y operaciones que debe traducirse en una adaptación lo más dinámica posible del sistema en su nuevo ambiente.

III.6 LA ORGANIZACION FINANCIERA

El enfoque de sistemas es eminentemente sintético. - - Cuando un sistema de actividad humana es estudiado a través de sus subsistemas componentes, el fin no es disgregar funciones sino, por el contrario, diseñarlas y ensamblarlas de tal manera que los objetivos globales del sistema puedan ser conseguidos de una manera eficiente.

Por ello, las funciones financieras de planeación, operación, evaluación y control deben tener un cierto grado de integración y de continuidad que las haga tener efectos útiles para el sistema. Estos dos atributos deben ser complementados por una planeación participativa de todos los subsistemas y una acción coordinada de los mismos.

Las características que deben poseer los subsistemas de administración financiera son las mismas que al mismo tiempo debe tener el sistema financiero mismo, dentro del contexto de la empresa. Los sistemas de finanzas, manufactura, comercialización y recursos humanos deben estar bien integrados y coordinados para el logro de los objetivos organizacionales.

La estructura organizacional de un sistema de administración financiera debe cubrir puestos que cumplan con las cuatro funciones esenciales. Sin embargo, no existe una estructura ideal. Factores como el tamaño de la empresa, la magnitud de sus operaciones, la complejidad en su nivel organizacional y otros, influyen en el grado de su desarrollo en materia de estructura organizacional.

La existencia de un director financiero integrador, sintético, flexible y dinámico es muy importante para que un sistema de administración financiera opere eficientemente. Si logra visualizar el campo financiero como un subsistema más de la organización, entonces podrá supeditar los objetivos y logros del sistema que dirige en función a lo que quiere la organización como un todo. El financiero sistémico debe ser expansionista y no reduccionista.

Al mismo tiempo el director financiero debe saber implementar todas las funciones: planeación, operación, evaluación y control, a través de una serie de puestos cuya integración coordinada, continuada y participativa dé frutos adecuados.

Las cuatro funciones representan un ciclo que debe estarse - presentando continuamente en el sistema: se planea para operar, la operación es evaluada y controlada para retroalimentar la planeación.

Más de una función financiera puede recaer en una sola persona, de igual manera que una misma función puede recaer en varias personas. Lo importante es que la estructura organizacional responda a las exigencias de lo que implica cada una de las funciones financieras, de acuerdo a su carga intrínseca de trabajo e incluso de la importancia relativa de una de ellas en un momento dado de la historia de la organización. Si en momentos de estabilidad ambiental la planeación se torna en un elemento esencial, la operación y el control, se tornan en elementos verdaderamente importantes en ambientes cambiantes y dinámicos.

Si el campo financiero es enfocado de una manera sistémica, la estructura organizacional debe poseer también atributos sistémicos, como integración, dinamismo, flexibilidad-finalidad y expansionismo.

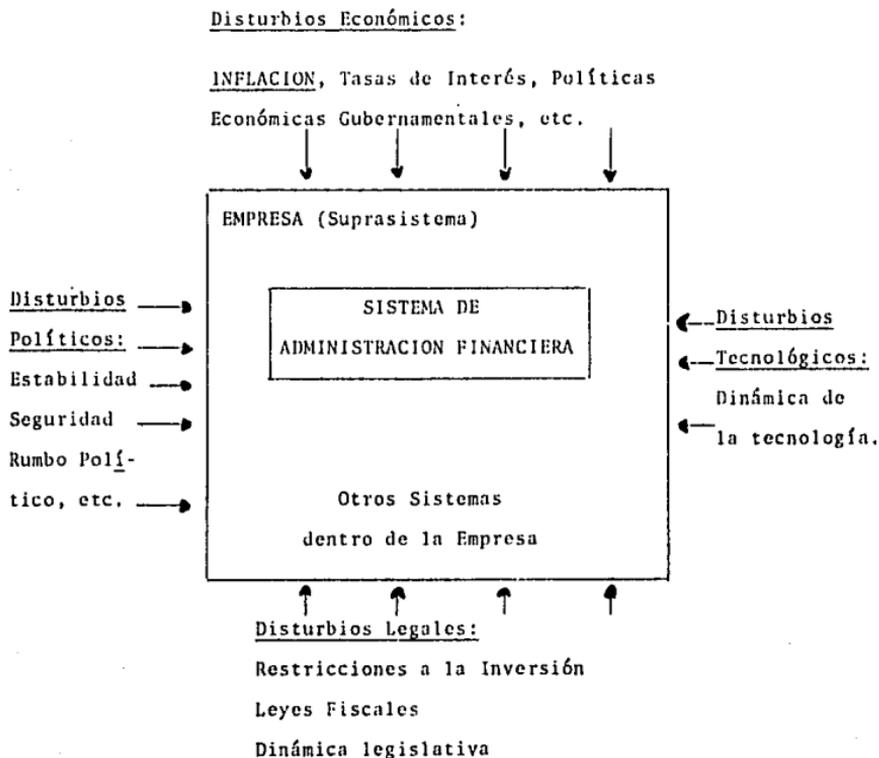
CAPITULO IV

EFFECTOS DE LA INFLACION

SOBRE LOS SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA.

LA INFLACION COMO UN DISTURBIO AMBIENTAL
SOBRE LA EMPRESA (SUPRASISTEMA)
Y SOBRE EL SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA

AMBIENTE:



CAPITULO IVEFFECTOS DE LA INFLACIONSOBRE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION FINANCIERAIV.1 ORIGENES DE LA INFLACION

Si algún fenómeno económico ha impactado las prácticas financieras de manera particularmente trascendental, ese ha sido el de la inflación. Visto como un fenómeno eminentemente ambiental al sistema financiero empresarial, la inflación debe ser muy tomada en cuenta para los procesos de planeación, operación, evaluación y control del sistema.

La inflación, vista a través de sus efectos, consiste en un incremento sostenido en el nivel general de precios. Sin embargo, eso sólo es un síntoma de lo que implícitamente se encuentra en sus orígenes.

La inflación se presenta como resultado de un aumento en el circulante o en los medios de pago, que generan una demanda global mayor sin una consecuente adición proporcional y equivalente en la producción de bienes y servicios, representados en el mercado por la oferta total. (49)

Esto podría representarse como:

(49) FRANCO, ALONSO y MARIANI, RENE, "Impacto de la Inflación en el Sistema Contable". p.23

$$\text{Inflación} \approx \underbrace{\text{Demanda Global}}_{\substack{\text{Medios de Pago} \\ \text{o Dinero.}}} > \underbrace{\text{Oferta Global}}_{\substack{\text{Producción de} \\ \text{Bienes y Ser-} \\ \text{vicios.}}} \approx \text{Alza de Precios}$$

Es decir, la inflación representa un aumento sostenido, -generalizado e irregular en los precios, provocado entre otros factores, por una ausencia de paralelismo entre el crecimiento de la oferta y el de los medios de pago. Se dice que es sostenido porque permanece en el tiempo, no es un evento esporádico. Generalizado, puesto que se presenta en la mayoría de los satisfactores. Se dice que es irregular porque las adiciones a los precios base no tienen el mismo comportamiento; los satisfactores no suben sus precios en los mismos porcentajes.

La figura 4.1 representa un ejemplo hipotético en el cual pueden evidenciarse los efectos de un desfaseamiento entre el circulante y los bienes y servicios disponibles:

<u>LAPSO</u>	<u>P.I.B.</u>	<u>INCR.</u> <u>EN</u> <u>P.I.B.</u>	<u>MEDIO</u> <u>CIRCULANTE</u>	<u>INCREMENTO</u> <u>EN MC.</u>	<u>RELACION</u>
1990	100.0		100		1.00
1991	105.0	5%	150	50%	1.43
1992	112.4	7%	240	60%	2.13
1993	121.3	8%	408	70%	3.36
1994	123.7	2%	714	75%	5.77
1995	123.7	0%	1106	55%	8.94
1996	120.0	-3%	1494	35%	12.45

Fig. 4.1

Si el punto de partida es 1990, con base 100 para los me-
dios de pago y con origen similar para los artículos y servi-
cios susceptibles de comprarse, lo que una economía equilibra-
da supondría sería que los incrementos en el producto interno
bruto, P.I.B., y en el medio circulante, M.C., fueran muy --
similares.

Lo que indica la figura 4.1 es que existe una gran depen-
dencia entre el índice inflacionario y la brecha resultante -
entre el P.I.B. y las bases de pago. En la última columna se
ve el efecto que en los precios unitarios provoca el desfasa-
miento en los crecimientos porcentuales de los productos ofer-
tados y de los recursos para comprarlos. Partiendo de un equi-
librio teórico en el momento 1990, en que los precios eran de
1.00, se llega en 1996 a uno de 12.45. La diferencia es infla-
ción.

Sin embargo, si se efectúa un análisis todavía más pro-
fundo hacia la génesis de la inflación, se pueden encontrar -
las causas de dicho desequilibrio entre demanda y oferta glo-
bal.

El desequilibrio no es producto de un evento exclusivo;-
convergen en él muchas cuestiones:

a) Inestabilidad e Ineficiencia del Aparato Productivo:

Cuando la productividad global en la manufactura de bie-
nes y prestación de servicios es deficiente, entonces la ofer-

ta global se vuelve insuficiente ante la demanda de los consumidores. La escasez de recursos de capital es también un factor importante para que exista una oferta contraída.

b) Política Fiscal de Gobierno:

En ella van involucradas la política en materia de impuestos y política de gasto público. Cuando la diferencia entre lo que el gobierno recibe por concepto de impuestos, derechos, productos y aprovechamientos y lo que gasta corrientemente o en inversión es deficitaria, entonces tendrá que financiar ese déficit a través de su política monetaria. Cuando el gobierno gasta más de lo que recibe a través de un financiamiento que no está respaldado por producción, entonces se eleva el índice de precios general.

c) Política Monetaria del Gobierno:

Está íntimamente ligada a la política fiscal. Para financiar un déficit, es decir, cuando el gasto corriente y de inversión gubernamental es mayor a sus ingresos, existen tres instrumentos monetarios principales que pueden ser usados:

- 1.- Ahorro Interno: Evidenciado en las variadas opciones que para ellas se dispone. Estas van desde el conocido encaje legal hasta la emisión de valores de tesorería, tales como los CETES, los petrobonos, etc.
- 2.- Financiamiento Externo: A través de préstamos brindados

por instituciones financieras de otros países u organizaciones internacionales, como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, etc.

3.- Incremento en el Medio Circulante: Esto es, mayor emisión de moneda para soportar el déficit presupuestal.

En esta tercera y última opción, la de impresión de circulante para cubrir el déficit público, la que provoca el desfasamiento entre oferta de bienes y servicios y medios de pago. Mientras que la primera alternativa constituye un simple préstamo del público al gobierno, así como la segunda un préstamo de economía extranjera al gobierno, la tercera alternativa significa un financiamiento "invisible" o sin respaldo, cuyo costo se verá reflejado en la economía de todos los consumidores.

d) Política Social del Gobierno:

Este es un factor importantísimo que va de la mano con la política económica. La inflación generada por déficit gubernamental es resultado de un excesivo gasto corriente en materia de subsidios, educación, servicios, etc., en favor de las clases económicas más deterioradas. De acuerdo al grado de populismo o paternalismo estatal, y ante una estructura más o menos débil en materia socioeconómica, las políticas del gobierno pueden alentar o desalentar la inflación.

IV.2 EFECTOS DE LA INFLACION SOBRE LAS FINANZAS INDIVIDUALES, EMPRESARIALES Y GUBERNAMENTALES.

Las repercusiones inflacionarias inciden en tres grandes sectores: individual o personal, empresarial y gubernamental.

En el plano individual, la inflación diluye el poder de compra de las personas ante el crecimiento en las cotizaciones y en presencia de la caída drástica de su ingreso. Este desplome salarial puede llegar incluso a ser total, ante el cierre de empresas o reajuste del número de trabajadores de las mismas. La inflación erosiona el ahorro y disminuye las reservas patrimoniales del asalariado. Ante las expectativas de aumentos en los precios de los bienes, el individuo muchas veces cae en el consumismo, que consiste en la compra anticipada de artículos de los que se dispondrá en un futuro. Esta situación presiona aún más la demanda, y su desfase con la oferta se profundiza, ocasionando una distorsión aún mayor en los precios. Ante la inflación, se ahondan las diferencias socioeconómicas de los individuos.

Sobre el sector empresarial, la inflación trae consigo severas distorsiones cuyos principales efectos podrían enunciarse de acuerdo a los siguientes puntos:

- Contracción severa en la demanda.
- Incremento muy fuerte en los costos de producción y de distribución.

- Reducciones drásticas en el nivel de actividad.
- Reajustes de personal y adecuación de salarios y jornadas de trabajo.
- Crisis de liquidez.
- Alto costo del dinero y consecuentemente, elevación de todos los costos financieros.
- Utilidades "artificialmente infladas" y derivadas de ellas, ficticia base para el pago de contribuciones.
- Posibilidad de descapitalización presente en forma permanente.
- Al estar asumiendo riesgos superiores a los normales, se fijan precios superiores que compensen a aquéllos.
- Difícil renegociación y consolidación de pasivos, tanto con proveedores como con acreedores del país y del extranjero.
- Disminución en los plazos de los créditos.
- Enfrentamiento de peticiones salariales que aunque parecen desmedidas, vistas con la óptica adecuada podrían considerarse como mínimamente justas.
- Escasez de materias primas y de insumos sustitutos.
- Imposibilidad de aumento en los lapsos de crédito a los clientes.

- Deterioro en los márgenes de utilidad reales.
- Difícil reabastecimiento dados los valores de reposición que se tienen que afrontar.
- Quiebra o cierre temporal de muchas firmas.
- Los estados financieros preparados en base a la contabilidad de valores históricos están distorsionados y no deben servir de base para la adopción de decisiones administrativas o financieras. Deben modificarse sus criterios.

En temas subsecuentes se abundará sobre cada una de las implicaciones anteriores.

Los efectos de la inflación sobre el sector público o gubernamental se centran en los siguientes puntos:

- . Elevación del gasto público, en aras de satisfacer las necesidades de empleo y de redistribución del ingreso.
- . Insuficiencia de recursos, y, en consecuencia, incremento en la emisión de dinero; de la deuda pública interna y externa; de las bases y los porcentajes de las contribuciones y del precio de los bienes y servicios que presta el estado a la sociedad.
- . Modificación sustancial en las políticas fiscal, crediticia, monetaria y comercial.
- . Por diferencias entre índices inflacionarios del país --

comparado con los de otras naciones con las que existen relaciones de intercambio, las devaluaciones de la moneda nacional deben responder a la relación de paridad cambiaria ajustada a la realidad.

. El decaimiento en la demanda trae como efectos cascada - una disminución en la producción, en las ventas, en el pago de impuestos, en la generación de empleos y en el producto interno bruto.

. Deterioro tradicional en la balanza de pagos, que se ve atenuado y después superado en forma positiva por la imposibilidad práctica de continuar importando en los mismos volúmenes y por adicionar exportaciones dado el diferencial representado por la paridad cambiaria ventajosa para ciertos productos nacionales.

En suma, el gobierno enfrenta un proceso de desorganización en la economía cada vez más creciente y difícil de detener cuando la inflación se convierte en un fenómeno permanente. Debe reiterarse que la inflación es un proceso dinámico que se autoalimenta y que no es una manifestación racional; que constituye un cáncer y que imposibilita el crecimiento sano. Sin embargo, los caminos para combatirla generalmente llevan consigo altos costos sociales y económicos de oportunidad: la disminución del gasto público genera desempleo e inestabilidad social; el financiamiento público mediante incrementos en el encaje legal encarece el crédito y eleva las tasas de -

interés, desmotivando la inversión; el castigo al consumo a través de impuestos a este renglón genera recesión y afecta la planta productiva.

El combate a la inflación requiere de una participación integral de todos los sectores de la economía, que requiere de un aparato productivo eficiente y de un gobierno cuyas políticas económicas se apoyen en una realidad socioeconómica, que a pesar de sus posibles carencias y deficiencias, debe mejorarse como tal hasta donde sea posible.

La empresa, por su parte, debe estar preparada ante todos los procesos dinámicos que se suceden en un ambiente inflacionario, y así poder adaptarse a las circunstancias de una manera adecuada. El conocimiento íntimo de qué es la inflación, cuáles son sus orígenes y cuál es su impacto en los diversos sectores de la economía, es primordial para que la organización responda de una forma íntegra ante todas las distorsiones generadas por ese fenómeno económico. El subsistema de administración financiera, dentro de dicho entorno, adquiere una relevancia singular por razones obvias.

IV.3 IMPACTO DE LA INFLACION SOBRE LA PLANEACION FINANCIERA

Los efectos de una economía que sufre altas tasas de inflación sobre el subsistema de planeación financiera en una organización, están reflejados esencialmente en el horizonte de planeación. Las proyecciones se reducen a semanas, si no es -

que días, en comparación con los estados financieros proforma a un año o más y las previsiones de flujos de tesorería a plazos largos que bajo circunstancias de estabilidad se efectúan.

La planeación, dentro de un ambiente cambiante, debe convertirse en un proceso mucho más dinámico y oportuno. Si éste no absorbe los cambios a tiempo y no incorpora las nuevas condiciones dentro de un sistema de información, la planeación se vuelve inoportuna, inservible y muchas veces hasta perjudicial.

La planeación en un ambiente hiperinflacionario debe convertirse en una herramienta oportuna para la toma de decisiones financieras. Como tal, debe considerar los efectos de la inflación sobre los diversos parámetros y estados financieros a pronosticar y proyectar:

a) Riesgo y Rendimiento:

Bajo hiperinflación, los rendimientos de los valores o activos tienden a tener una distribución de probabilidad mucho más riesgosa que bajo economías de estabilidad en los precios; ésto se debe mas que nada a que los efectos de la inflación sobre las inversiones son muchas veces inciertos, y los resultados presentan varias alternativas. Dado que las condiciones económicas presentan un aumento sostenido e irregular en los precios de los satisfactores, los rendimientos más altos se obtienen generalmente a través de la especulación comercial

más que por la operación comercial propiamente dicha.

Dado que los rendimientos libres de riesgo se elevan por las alzas de las tasas de interés bajo hiperinflación, los rendimientos requeridos en las inversiones deben ser mucho más altos que bajo circunstancias normales. Si se dá el caso, además, que la prima de riesgo del mercado es alta debido a la diferencia entre el rendimiento medio del mercado y el rendimiento libre de riesgo, entonces los rendimientos requeridos para las inversiones serán todavía mucho mayores.

El planeador financiero debe apoyar con información oportuna del mercado de valores y de expectativas inflacionarias al tomador de decisiones, para que éste pueda realizar las inversiones adecuadas ante las continuas nuevas condiciones ambientales.

b) El valor del dinero a través del tiempo:

El planeador financiero deberá considerar que el valor del dinero a través del tiempo no sólo se ve afectado por la tasa de interés nominal, sino también por el índice de inflación general. La tasa de interés real, entonces, será igual a la tasa de interés nominal menos la tasa de inflación general. Ello implica que la tasa de interés nominal incluye una parte que refleja el poder adquisitivo del dinero perdido por la inflación y otra que representa el costo del dinero propiamente.

Es también muy importante que exista congruencia al manejar valores monetarios a valores corrientes o a valores constantes. Si se utilizan valores corrientes en las proyecciones, entonces debe considerarse la tasa de interés nominal -- (que incluye el efecto inflacionario). En cambio, si se trabaja con valores constantes, es decir, valores deflactados en relación a un período base, debe considerarse la tasa de interés real, pues los efectos de la inflación se eliminan al deflactar los flujos.

c) Presupuestos y Estados Financieros Proforma:

Dado que el grado de riesgo e incertidumbre aumentan -- notablemente en los resultados financieros en hiperinflación, es conveniente efectuar proyecciones realistas, optimistas y pesimistas en los estados financieros proforma.

Por otro lado, es fundamental incluir las condiciones inflacionarias en los presupuestos y estados proforma, aunque éstos se elaboren para períodos relativamente cortos. La utilización de valores corrientes en lugar de valores constantes presenta la ventaja de que los distintos valores de inversión se pueden ajustar a los distintos niveles inflacionarios en que se encuentren; sueldos y salarios, materias primas y activos fijos incrementan sus precios a diferentes tasas inflacionarias. Si se planea a valores constantes y la inflación no afecta todo igual, deben replantearse políticas.

Cuando la inflación adquiere niveles importantes, --

las proyecciones financieras que no incluyen adaptaciones in-flacionarias simplemente distorsionan la visión futura de la organización de una manera drástica, pudiendo provocar políti-cas y prácticas erróneas, que alejen al sistema de sus objeti-vos.

IV.4 IMPACTO DE LA INFLACION SOBRE LA OPERACION FINANCIERA

Dado un horizonte corto en el proceso de planeación, la toma de decisiones y la operación en el sistema adquieren una importancia vital. Y eso es lo que sucede precisamente en -- economías que sufren de hiperinflación.⁽⁵⁰⁾ La administración eficiente de activos y pasivos se convierte en la función más primordial del sistema organizacional.

Muchas de las prácticas y acciones financieras que pare-cen ideales bajo condiciones normales, deben cambiar drástica-mente bajo ambiente hiperinflacionario. A continuación se -- presentan algunas de las nuevas condiciones bajo las que se -- debe operar el sistema financiero:

1.- Manejo de la Tesorería.

Ante bajas tasas de inflación el manejo de tesorería no -- debe presentar grandes diferencias que en épocas de estabili-dad en los precios generales. Sin embargo, bajo hiperinfla -- ción pueden ocurrir dos condiciones esenciales: primera, que --

(50) Entiéndase por hiperinflación una tasa inflacionaria -- mayor al 50%.

se pague algún interés en los saldos diarios de las cuentas bancarias; segunda, y ésto es probablemente mucho más importante, cuando un sistema económico está golpeado por todas partes por inflación, se presentan oportunidades que, si hay efectivo disponible, pueden ser muy redituables si se aprovechan. Ante la crisis de liquidez, por ejemplo, muchos proveedores ofrecen descuentos por pronto pago a tasas mucho más altas que las bancarias. Por lo tanto, no se puede establecer ninguna norma a priori acerca de qué tan redituable es mantener mucho o poco dinero en efectivo en la caja. Es primordial el conocer el rendimiento que los saldos en caja pueden generar, así como el analizar si la empresa está en un mercado en el que se puede beneficiar de oportunidades que vendrán a su encuentro de manera más irregular pero más numerosa que bajo circunstancias de estabilidad en los precios.

2.- Administración de la Cartera de Clientes.

Cuando en una economía llega el fenómeno de la inflación, la inversión para financiar ventas a crédito sufre un grave deterioro, pues el dinero pierde poder adquisitivo rápidamente en la escalada de precios. El monto en que se financian las ventas a crédito en el período presente se vuelve insuficiente para financiar el mismo volumen de ventas en el siguiente período, porque:

- a) El costo de los productos se eleva en cada uno de sus componentes.

- b) Hay más probabilidades de que más clientes se vuelvan morosos y de que la tasa de cuentas incobrables se incremente.
- c) Las políticas de precios pueden estar mal implantadas y pueden no ajustarse a tiempo.

Lo anterior implica una serie de cambios en la administración de las cuentas por cobrar:

i) Acelerar la rotación de la cartera a base de presión sobre la cobranza y de concesión de plazos menores a los clientes.

ii) Cobrar intereses a los clientes morosos y reinvertir todos los intereses cobrados, ya que no son un ingreso acumulable a la utilidad, sino recuperación de la pérdida del poder de financiamiento de las ventas a crédito.

iii) Llevar los precios de los productos de la empresa a la misma velocidad que la "ola inflacionaria", colocándolos un poco adelante de la cresta. Si se colocan atrás de la cresta, los aumentos de precios siempre irán atrás de los aumentos en los costos y será difícil alcanzar a equilibrarse. Si los -- precios se colocan muy adelante de la cresta de la "ola inflacionaria", pueden sacar del mercado a la empresa. La habilidad de la organización para un costeo dinámico de los productos y una política de precios acorde a éste, es fundamental para evitar que la empresa se descapitalice.

iv) Si las alternativas anteriores llegan a fallar, y la em-

presa necesita financiar un volumen de ventas similar a las del período precedente, no quedará más solución que inyectar recursos nuevos (reteniendo utilidades, aumentando el capital o con nuevo crédito), porque, de hecho, la organización se habrá descapitalizado parcialmente.

En circunstancias de hiperinflación, la administración de cartera de clientes debe procurar reducir al mínimo la inversión en financiar ventas a crédito. Las tasas de interés que lleguen a cobrarse serán usualmente negativas en términos reales y, por lo tanto, no compensarán los costos y riesgos adicionales. Llegará a ser prácticamente imposible supervisar y controlar la calidad de los clientes (los informes contables adolecen de inexactitud y se vuelven rápidamente obsoletos) y, clientes que en años anteriores habían sido de los mejores para la empresa pueden pasar con facilidad a ser clientes indeseables por encontrarse al borde de la quiebra.

Bajo ambiente hiperinflacionario resulta más seguro y valioso ofrecer a los clientes las mejores motivaciones para que paguen de contado e incluso por anticipado. Así, el riesgo y el costo por ofrecer descuentos por pronto pago atractivos puede llegar a ser aceptable para la empresa.

Todo esto se complica si la economía cae en la estancación, es decir, la combinación del estancamiento en la actividad económica junto con altos niveles inflacionarios en los precios. Entonces es mucho más difícil generar verdaderas

utilidades; el mercado adquiere una verdadera conciencia de -- precios y selecciona mucho sus compras, buscando los máximos - descuentos; pero los precios siguen subiendo. Para lograr ven der, resulta paradójico que habría que ofrecer buenos plazos - y condiciones a los clientes, pero para el productor se agotan las fuentes de financiamiento y las tasas de interés se dispa- ran, por lo que su tendencia es a suprimir cualquier financia- miento para cartera de clientes. .

3.- Políticas de Administración de Inventarios.

Aún cuando en etapas de estabilidad en los precios se bus- ca administrar los inventarios de tal manera que su costo inte- gral se optimice, en épocas inflacionarias dicho criterio -- sufre modificaciones sustanciales. Bajo incrementos sosteni- dos en los precios, pueden surgir oportunidades que hagan que sea muy deseable decidirse a cargar con el financiamiento de - un inventario mucho mayor que el nivel que el sentido común -- podría aconsejar. Surge de nuevo la cuestión de la tasa de in- terés; es decir, el costo de refinanciar los inventarios, el - cual puede ser más alto o más bajo que el aumento en el precio de los inventarios. Si fuera más alto, y con una visión siste- mática de la organización, aún podría ser inevitable mantener amplios inventarios si los abastecimientos se ven amenazados - (una repentina suspensión de importaciones, por ejemplo). Y de nuevo, si el costo de financiar inventarios supera el incremen- to de precios de los mismos, aún así podría ser útil comprar -

más inventarios si se facilitara adquirirlos a precios especialmente bajos debido a circunstancias usualmente provocadas porque al proveedor lo tiene acorralado la inflación. Solamente si el producto es de rápida obsolescencia o no se presentan oportunidades especiales y el abastecimiento es seguro y si la tasa de interés es más alta que la probable tasa de incremento en el precio de los inventarios, sería deseable -- mantener los inventarios a sus más bajos niveles posibles.

Sin embargo, siempre hay que tomar en cuenta que la situación de liquidez de la empresa es fundamental para la elección de cualquiera de las dos políticas anteriores.

4.- Inversiones Financieras.

Las inversiones en papel financiero, como bonos del gobierno o valores a corto plazo, no son una actividad o forma tradicional de inmovilizar el dinero en ambiente hiperinflacionario, pero una inversión así podría llegar a ser altamente redituable y, por lo tanto, deseable, aunque pudiera tener muy poco que ver con las actividades habituales de la organización. Con bastante frecuencia, el rendimiento de este tipo de instrumentos financieros se apoya en la indexación de la tasa de interés que pagan, más la exención fiscal de que disfrutan, lo que puede representar una inversión mucho más generadora que la de operaciones comerciales en hiperinflación.

5.- Los Activos Fijos.

Los efectos de la hiperinflación sobre la inversión en activos fijos son múltiples y muy importantes. Por un lado, sufren de revaluaciones que en la mayoría de las ocasiones generan una ganancia de capital mucho mayor a las utilidades de operación. En consecuencia, los costos de depreciación deben elevarse en la misma proporción para generar una reserva que permita reponer dichos activos a costo de reposición.

En épocas de estabilidad en los precios, las ganancias o pérdidas de capital se obtienen como la diferencia entre el valor de rescate del activo al momento de la venta y su valor en libros. Sin embargo, en hiperinflación, esta condición -- cambia, incluso desde un punto de vista fiscal. En México, -- por ejemplo, a partir de las reformas fiscales de 1979, las -- ganancias o pérdidas de capital se deben obtener como la dife -- rencia entre el valor de rescate del activo al momento de la venta y un costo ajustado. Este costo ajustado depende de la edad del activo y se obtiene al multiplicar su valor en libros por un valor de ajuste. Esta reforma evita que las tasas im -- positivas se calculen sobre bases de ganancias irreales.

Sin embargo, básicamente el efecto nocivo de la inflación en inversiones en activos fijos, se debe principalmente al -- hecho de que la depreciación fiscal se obtiene en función del costo histórico del activo. El efecto de determinar al depre -- ciación en esta forma, es incrementar los impuestos a pagar -

en términos reales y disminuir por ende los flujos de efectivo reales después de impuestos. Dicho efecto se analizará -- más adelante, cuando se trate la evaluación de proyectos de inversión bajo ambiente inflacionario.

Aún cuando las ganancias de capital por efectos de revaluación de activos en inflación pueden resultar extraordinarias, es importante enfatizar que dichas utilidades no se vuelven líquidas sino hasta que se vende el activo, y que la reposición del mismo implica el que se haya incluido en los costos de -- producción la depreciación acorde a dicho costo de reposición. Si esto no se efectúa de tal manera, la empresa deberá inyectar nuevos recursos de capital para reponer esos activos.

Un aspecto muy importante que hay que cuidar en etapas -- hiperinflacionarias es la falsa creencia de que los activos -- fijos están totalmente a salvo de la erosión inflacionaria. -- Los precios de los activos fijos usualmente aumentan en las -- fases inicial y media del ciclo inflacionario mucho más arriba que la inflación misma. Sin embargo, cuando la crisis de liquidez en la economía llega a etapas críticas, los precios de dichos activos se desploman. Muchas empresas pueden quebrar o alternativamente tienen que rematar activos fijos a casi -- cualquier precio para evitar la quiebra, una vez que se inicia el desplome.

6.- Pasivos a Corto Plazo.

El manejo de pasivos circulantes en inflación depende bá

sicamente de la tasa a la que se pueden obtener créditos, en combinación con la rentabilidad de los activos en que se van a invertir. Debe distinguirse entre la tasa de interés nominal y la real por una parte, y entre la tasa nominal de interés y la tasa nominal de rentabilidad por otra.

Para la inversión de ahorros de fuentes individuales privadas, es de la mayor importancia que la tasa nominal de interés exceda la tasa de inflación; en otras palabras, que haya un rendimiento real para los ahorros. Esta diferenciación no es importante para las empresas. Puede ser perfectamente rentable pagar intereses reales positivos si las utilidades netas obtenidas por la actividad de la empresa son mayores, en términos nominales, que la tasa de interés nominal misma. En términos microeconómicos, la rentabilidad marginal neta -- deberá exceder el costo marginal de los recursos, y la hiperinflación no modifica ésto.

Es importante, sin embargo, hacer hincapié en que bajo hiperinflación el incremento de precios para activos, como inventarios o edificios, puede variar rápidamente, subir mucho, bajar muy rápido, y como se tiene que predecir el incremento de precios que habrá en el futuro, se introduce un importante elemento de incertidumbre. Por lo tanto, mientras que conceptualmente queda claro lo que se debe hacer, en la práctica -- hay que superar grandes problemas para llegar a decisiones sanas.

Una vez que se ha determinado el monto correcto de recursos necesarios, la pregunta se limita entonces a seleccionar las fuentes adecuadas, en otras palabras, las más baratas. Entre las fuentes alternativas para recursos a corto plazo deben estar necesariamente las cuentas por pagar a proveedores y los créditos bancarios a corto plazo.

7.- Pasivos a largo plazo.

Los recursos a largos plazos usualmente no están disponibles si la hiperinflación es un fenómeno nuevo. No es así si la hiperinflación ha estado presente por algún tiempo, en cuyo caso los recursos a largo plazo indexados muy bien pueden estar disponibles en el mercado, pero no en abundancia. La relativa escasez de recursos a largo plazo, a pesar de su rentabilidad para el prestamista, tiene sus raíces en el mayor riesgo al que se expone el mismo, un riesgo más elevado que el que correría con el prestatario en tiempos sin inflación o con inflación moderada. El futuro de la vida económica de la empresa está mucho más amenazado bajo hiperinflación que bajo una situación de relativa estabilidad en los precios.

8.- Créditos en monedas extranjeras.

La hiperinflación casi siempre conduce a dificultades en la balanza de pagos debido al ajuste inadecuado de la paridad cambiaria, ya sea a causa de políticas económicas o por la ausencia de ellas. También la hiperinflación se ve acompañada usualmente por momentos de políticas monetarias restrictivas

que hacen que los recursos locales sean muy caros o extremadamente fluctuantes en su costo. En consecuencia, el gobierno usualmente autoriza la contratación de créditos en moneda extranjera. Esos créditos, como cualquier otra deuda en moneda extranjera, (por ejemplo, crédito de proveedores) son pasivos extremadamente peligrosos en condiciones de hiperinflación.

La carga financiera cuando las operaciones son rentables no constituye un elemento principal en los costos. Esto también es verdad cuando se tiene inflación, y, en un grado menor, cuando hay hiperinflación. Lo anterior no se cumple - - cuando hay de por medio financiamiento en moneda extranjera, - ya que se añade el elemento extremadamente riesgoso de devaluaciones sustanciales e inesperadas. Las empresas que contra- tan créditos en moneda extranjera cuando su divisa nacional - está sobrevaluada, y tienen que liquidarlos cuando está subva luada, después de un corte drástico en la paridad cambiaria, - pueden muy bien perder grandes fortunas e incluso ir a la quie bra.

Para ello, se podría ejemplificar una empresa con una es tructura de 30% de capital, 20% de pasivo en moneda extranje ra y 50% de pasivos en moneda local. Una devaluación anual - del 400% (como de hecho se llegó a dar en Argentina en 1981)- podría consumir por completo el capital y hacerlo negativo, - como se muestra a continuación:

	<u>Antes de la Devaluación</u>	<u>Después de Devaluación</u>
Pasivo Moneda Local.	50	50
Pasivo Moneda Extranjera.	20	100
Capital.	<u>30</u>	<u>- 50</u>
Total:	100	100

Por ello, es tan importante manejar con prudencia los pasivos en moneda extranjera en épocas de hiperinflación.

9.- Administración del Capital.

Una situación sana de recursos es más importante bajo -- hiperinflación que bajo tiempos normales. Los movimientos cíclicos de los mercados y los precios son de tales características que, sin un seguro bastante sólido en términos de capital, la crisis financiera en la empresa puede llegar en cualquier momento. Los conceptos clásicos del costo de capital, sin embargo, ya no son adecuados cuando hay hiperinflación. El beneficio para el capital es la supervivencia; los métodos tradicionales para calcular el costo de capital no significan nada en estas circunstancias.

Los mercados de capital, por otro lado, dejan de representar una fuente de recursos confiable. La inversión en papel comercial es altamente especulativa, ya que el riesgo de quiebra se acrecenta muchísimo. En consecuencia, ya no se puede confiar en que se encontrarán recursos dispuestos a convertirse en acciones de emisiones existentes o de nuevas emisiones.

Cuando hay hiperinflación no se puede medir el atractivo de una acción por los dividendos. En la raíz del mal funcionamiento del mercado de capitales se encuentra no la tasa de inflación en sí, sino su gran variabilidad.

Sin embargo, como ya se dijo, en hiperinflación una situación sana de recursos es vital. No debe pensarse que los créditos en circunstancias inflacionarias siempre tienen un costo real negativo -es decir, que su costo es inferior a la tasa de inflación- y por lo tanto es bueno contratarlos o retenerlos. En primer lugar, ésto no es realmente cierto y, en segundo lugar, un elevado índice mínimo de solvencia se necesita siempre, independientemente de la tasa inflacionaria que exista. No hay un apalancamiento ilimitado, sólo porque el costo de los créditos puede parecer barato. Habitualmente lo parece en la fase inicial de la hiperinflación; después, los costos de los créditos se tornan realmente positivos, es decir, aumentan más que las tasas de inflación. De tal manera, la empresa puede verse subcapitalizada, especialmente si emprendió inversiones cuyo rendimiento se apoyaba en una tasa de interés real negativa.

10.- El Capital de Trabajo.

En la medida que una organización maneje de manera eficiente su capital de trabajo en hiperinflación, depende gran parte de su supervivencia.

Si no se dan modificaciones sustanciales en materia de administración de tesorería, valores, cartera de clientes e inventarios, así como de pasivos a corto plazo, el capital de trabajo de la empresa tenderá a crecer. El constante refinanciamiento de ventas a crédito con precios crecientes requiere de fuentes de recursos nuevos, que pueden provenir de aumentos de capital, utilidades retenidas o créditos a largo plazo.

Sin embargo, no es adecuado un excesivo financiamiento de activos circulantes con recursos permanentes. En la medida que se acorten los plazos de crédito a clientes, que se mantengan los inventarios en niveles deseados de rentabilidad y que se obtengan al máximo recursos a corto plazo para financiarse de una manera poco costosa (como créditos de los proveedores), el capital de trabajo neto tenderá a no crecer a tasas desmedidas.

El peso de la operación financiera bajo hiperinflación se convierte en un elemento esencial en el contexto del sistema financiero y de la organización como un todo. Una dirección financiera que tenga éxito bajo condiciones de hiperinflación implica respuestas dinámicas ante el entorno cambiante más que una planeación elaborada.

En términos tradicionales, todos los conceptos sofisticados de teoría financiera, como costo de capital, política óptima de dividendos, estructura óptima de pasivos, etc., pasan a segundo término. Lo que queda es una dirección astuta de

activos y pasivos a corto plazo, la máxima prudencia y la conservación de la mayor flexibilidad posible en la inversión y uso de los activos, una estructura de capital sana y una actitud de expectación ante el futuro del entorno.

IV.5 EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION BAJO AMBIENTE INFLACIONARIO

El no considerar el efecto de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión tiende a producir decisiones cuyos resultados no van de acuerdo a las metas y objetivos fijados por una organización. La tasa inflacionaria afecta los criterios de decisión, así como la metodología para efectuar la evaluación. Tanto el método del valor presente como el de la tasa interna de retorno ven modificadas sus formulaciones al introducirse el disturbio inflacionario.

Si se fija una tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) en términos reales, entonces los flujos de efectivo en cada período deben ser deflactados de acuerdo a la tasa general de inflación y después descontados bajo la TMAR real, obteniéndose así el valor presente neto real. Si este es mayor a cero, entonces la inversión es conveniente.

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S't / (1 + J)^t}{(1 + i)^t}$$

donde:

VPN = Valor Presente Neto Real.

S₀ = Inversión Inicial

$S't$ = Ingreso Neto en términos corrientes en el período t .

j = Tasa de inflación anual.

i = TMAR

n = Número de períodos en la vida de la inversión.

Si la tasa de inflación es cero, entonces la ecuación anterior se vuelve idéntica a la que se utiliza en casos normales. Por otro lado, dicha ecuación supone una tasa de inflación idéntica para los n períodos. En caso de que las tasas proyectadas sean distintas, entonces la ecuación se vuelve un poco más complicada:

$$VPN = - S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S't / [(1+J_1) (1+J_2) \dots (1+J_t)]}{(1+i)^t}$$

donde:

J_t representa la tasa de inflación para cada período t .

En ambas ecuaciones es importante considerar que cada flujo S_t debe ser calculado tomando en cuenta los índices de inflación, para después ser deflactados a través de la ecuación misma y así poder obtener el valor presente neto real sin distorsiones provocadas por la inflación.

Para analizar los efectos de la inflación sobre la tasa interna de rendimiento, habría que hacer la siguiente consideración: un flujo de efectivo X tendría un valor de $X(1+i)$ al final del año si es invertido a una tasa de interés i . Si hay una tasa de inflación anual j , entonces una tasa interna de rendimiento real i , puede ser obtenida por la siguiente ecuación:

$$X(1 + i_r) = \frac{X(1 + i)}{(1 + J)}$$

y simplificando:

$$1 + J + i_r + i_r J = 1 + i$$

$$i_r = \frac{i - J}{1 + J}$$

En esta ecuación, i puede ser vista como la tasa interna de rendimiento nominal (sin considerar inflación) e i_r se puede considerar como la verdadera o real tasa interna de rendimiento. Cuando la tasa de inflación tiende a cero dicha ecuación queda simplificada a:

$$i_r = i - J$$

Las fórmulas presentadas anteriormente para la tasa interna de rendimiento solamente son válidas para inversiones de un período, es decir, si se hace, por ejemplo, una inversión a un año en la cual el rendimiento esperado es de 20% y la tasa de inflación anual es de 20%, entonces el rendimiento real o efectivo es cero. Por lo contrario, las fórmulas anteriores no son válidas para inversiones cuyas vidas sean mayores a un período. Para estos casos, es necesario primero deflactar los flujos de efectivo después de impuestos y luego encontrar la tasa de interés efectiva que iguala a cero su valor presente.

La inflación afecta notablemente los rendimientos sobre las inversiones, tanto en activos fijos como en activos circulantes.

Básicamente el efecto nocivo de las inversiones en activo fijo, se debe al hecho de que la depreciación se obtiene en función del costo histórico del activo. El efecto de determinar la depreciación en esta forma, es incrementar los impuestos por pagar en términos reales y disminuir por ende los flujos de efectivo después de impuestos.

Para ilustrar el impacto de la inflación en una inversión en activo fijo, supóngase que una empresa considera la posibilidad de reemplazar una máquina vieja por una nueva. Su TMAR es de 10%. El precio actual de la nueva máquina instalada es de \$3,000. Esta máquina se piensa que ahorrará en los próximos cinco años una cantidad anual de \$1,000. Además, la tasa de impuestos es de 50% y la empresa va a depreciar el activo en línea recta. Si la inflación no es considerada, éstos serían los resultados:

AÑO	INGRESO NETO ANTES DE IMPUESTO	DEPRECIACION	INGRESO GRAVABLE	IMPUESTOS	INGRESO NETO DESPUES DE IMPUESTO	VALOR PRESENTE
0	-3,000				-3,000	-3,000
1	1,000	600	400	200	800	727
2	1,000	600	400	200	800	661
3	1,000	600	400	200	800	601
4	1,000	600	400	200	800	546
5	1,000	600	400	200	800	497

VPN = 32

En este caso, el valor presente neto de los flujos de efectivo es de \$32. Por consiguiente, el rendimiento sobre la

inversión es mayor que 10% y la máquina vieja debe ser reem -
plazada.

Ahora, analizando el mismo proyecto, pero con tasas infla-
cionarias de 5% y 10% respectivamente, los resultados de la -
evaluación serían los siguientes:

j = 5%

AÑO	INGR.NETO ANTES DE IMPUESTO.	DEPRE- CIACIÓN	INGRESO GRAVABLE	IMP.	INGR.NETO DESP.IMP. Y ANTES DE DEFLAC TAR.	INGR.NETO DESP.IMP. Y DESPUES DE DEFLAC TAR.	VALOR PRESENTE
0	-3,000				-3,000	-3,000	-3,000
1	1,050	600	450	225	825	786	715
2	1,102	600	503	251	851	772	638
3	1,158	600	558	279	879	759	570
4	1,216	600	616	308	908	747	510
5	1,276	600	676	338	938	735	456

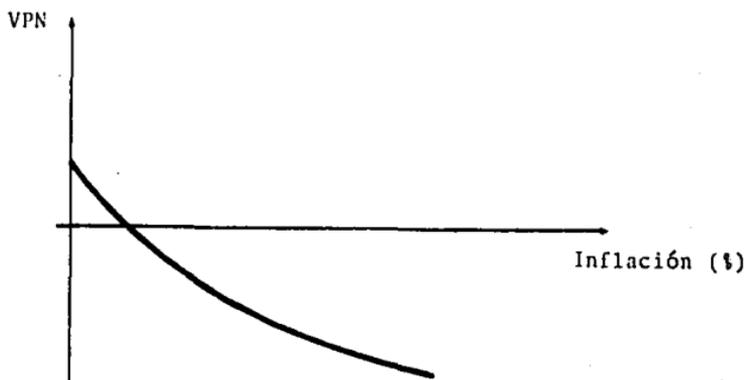
VPN = -111

j = 10%

0	-3,000				-3,000	-3,000	-3,000
1	1,100	600	500	250	850	773	703
2	1,210	600	610	305	905	748	618
3	1,331	600	731	366	965	725	545
4	1,464	600	864	432	1,032	705	482
5	1,610	600	1,010	505	1,105	686	426

VPN = -226

En ambos casos, el valor presente neto es negativo, lo que hace irredituable la inversión en la máquina nueva. Esto se debe a que las deducciones por depreciación son calculadas tomando como base los valores históricos de los activos, no sus valores de mercado, y por otra parte los impuestos son -- función directa de los ingresos, no del poder adquisitivo de los mismos. Por lo tanto, a medida que los ingresos se incre mentan como un resultado de la inflación y las deducciones - por concepto de depreciación son mantenidas constantes, el in greso gravable crece desmesuradamente. Esto origina que una empresa no pueda recuperar a través de la depreciación el cos to de reemplazo de un activo en tiempos de altas tasas infla- cionarias. Por otro lado, el valor presente neto real tiende a decrecer en la medida que la tasa inflacionaria es más alta, pues el ingreso gravable aumenta, siendo el mismo ingreso en términos reales o de poder adquisitivo. Dicho comportamiento lo muestra la gráfica 4.2.



GRAFICA 4.2

Las inversiones en activos circulantes también son tremendamente afectadas por la inflación. Proyectos que requieren mayores niveles de activo circulante son afectados por la inflación porque dinero adicional debe ser invertido para mantener los artículos a los nuevos niveles de precios. Por ejemplo, si el inventario es igual a tres meses de ventas y si el costo de inventarios se incrementa, se requiere de una inversión adicional para mantenerlos. Un fenómeno similar ocurre con los fondos invertidos en cuentas por cobrar. Estas inversiones adicionales de activo circulante pueden reducir seriamente la tasa interna de rendimiento del proyecto de inversión.

Para ilustrar el efecto de la inflación en el rendimiento de una inversión en activo circulante, supóngase que una empresa piensa que incrementar su inversión de activo circulante (caja, inventarios, cuentas por cobrar, etc.) en \$100,000 originará un aumento de utilidades en \$40,000 anuales, durante cinco años, al final de los cuales la inversión inicial sería recuperada en un 100%. Finalmente, supóngase que la tasa impositiva es de 50% y la tasa de inflación puede ser pronosticada.

La evaluación del proyecto, sin considerar inflación, arrojaría los resultados que se indican en el cuadro que en la siguiente hoja se muestra:

AÑO	INGRESO NETO ANTES DE IMPUESTO	INCREMENTO EN UTILIDA DES.	INCREMENTO EN IMPUES- TOS:	INGRESO NETO DESPUES DE IMPUESTOS.
0	-100,000			-100,000
1	40,000	40,000	20,000	20,000
2	40,000	40,000	20,000	20,000
3	40,000	40,000	20,000	20,000
4	40,000	40,000	20,000	20,000
5	40,000	40,000	20,000	20,000
5*	100,000			100,000

Tasa Interna de Rendimiento: 20%.

* Valor de rescate.

Si se introduce la consideración de la inflación a la --
evaluación del proyecto, la tasa interna de rendimiento se ve
fuertemente afectada, como se muestra a continuación con tasas
inflacionarias de 10 y 20% respectivamente:

(Continúan Tasas Internas de Rendimiento.)

j = 10%

ANO	INVERSION ADICIONAL EN ACTIVO CIRCULANTE	INGRESO NETO ANTES DE IMPUESTO	INCREM. EN UTILIDADES	INCREMENTO EN IMP.	INGRESO NETO DESP. DE IMP. Y ANTES DE - DEFLACTAR.	INGRESO NETO DESP. DE IMP. Y DESPUES DE DEFLACTAR.
0		-100,000			-100,000	-100,000
1	10,000	44,000	44,000	22,000	12,000	10,909
2	11,000	48,400	48,400	24,200	13,200	10,909
3	12,100	53,240	53,240	26,620	14,520	10,909
4	13,310	58,564	58,564	29,282	15,972	10,909
5	14,641	64,420	64,420	32,210	17,569	10,909
5		161,051			161,051	100,000

Tasa Interna de Rendimiento: 10.9%

j = 20%

0		-100,000			-100,000	-100,000
1	20,000	48,000	48,000	24,000	4,000	3,333
2	24,000	57,600	57,600	28,800	4,800	3,333
3	28,800	69,120	69,120	34,560	5,760	3,333
4	34,560	82,944	82,944	41,472	6,912	3,333
5	41,472	99,533	99,533	49,767	8,294	3,333
5		248,832			248,832	100,000

Tasa Interna de Rendimiento: 3.33%

Las evaluaciones anteriores indican que la tasa interna de rendimiento en inversiones en activos circulantes es inversamente proporcional a la tasa de inflación. Conviene señalar que a medida que la tasa de inflación se incrementa, el rendimiento de una inversión en activos circulantes es mayormente afectado que el rendimiento de una inversión en activo fijo. Lo anterior se deduce del hecho de que las inversiones adicionales de activo circulante castigan más el rendimiento del proyecto que la disminución en los ahorros atribuibles a la depreciación y el aumento en los impuestos reales pagados que origina una inversión en activo fijo.

IV.6 LA REEXPRESSION DE ESTADOS FINANCIEROS

Es indudable que los procedimientos tradicionales de valuación financiera de una empresa a través de los procesos contables se vuelven obsoletos con altas tasas de inflación. Por ello, el subsistema de control financiero debe variar sus formas de medición y comparación de planes contra resultados, acorde al impacto de la inflación sobre cada uno de los parámetros financieros.

Entre los ajustes que debe considerar el control financiero en ambiente inflacionario, se encuentran principalmente:

- 1) Determinación y medición de la utilidad real y efectiva de la empresa.
- 2) Cuantificación del desarrollo real de la entidad.

- 3) Valoración de los diferentes recursos de la compañía.
- 4) Creación de reservas especiales de capital.

Todos estos aspectos se ven fuertemente afectados por la inflación, en razón de que ésta provoca, como antes se afirmó, mayores dificultades para conocer cuál es en valores constantes y no en valores corrientes la utilidad de la empresa; -- cuál ha sido o puede llegar a ser el crecimiento real o potencial de una entidad; o bien nos induce a establecer cuál ha sido la utilidad real que se ha obtenido después de haber deducido el impacto que la inflación tiene en este renglón. El significado y validez de las cifras se pierden en un ambiente de inestabilidad inflacionaria, presentándose el hecho de comparar unidades monetarias de distintas épocas, y aunque nominalmente iguales, son cantidades heterogéneas que inciden al equipararse en valores inequívocos que pueden derivar en interpretaciones falsas respecto de la situación financiera de una empresa o de sus resultados de operación.

Los datos numéricos basados en valores históricos están deformados. Los importes son falsos puesto que son una consecuencia de unidades monetarias corrientes e identificadas con distintos períodos de tiempo. No deben ser sujetos de comparación; el hacerlo representa una "desinformación" que desorienta al tomador de decisiones cuando se retroalimenta la planeación y la operación. Es necesario evolucionarlos en una forma y con una metodología ordenada y sistemática, que preserve la objetividad ante todo.

El procedimiento o método de reexpresión de estados financieros ante inflación denominado Cambios en el Nivel General de Precios, (C.N.G.P.), es tal vez el que mayor aceptación tiene en México, y es uno de los que reconoce como adecuados el Instituto Mexicano de Contadores Públicos en sus boletines B-7 y B-10. (51)

El sistema de C.N.G.P. conlleva la alteración que se presentó en los precios en un determinado lapso. Supone la existencia de un nivel de referencia contra el que se comparará -- otro posterior. Así es como se obtiene el indicador o referencia conocido con el nombre de índice de precios.

Para intentar ejemplificar lo anterior, se presenta a continuación un cuadro que muestra la forma en que se puede construir un nivel general. Supone las siguientes consideraciones:

- Período de partida: 0.
- Punto inicial: 1.
- Existencia de 5 períodos.
- Índices inflacionarios o de crecimiento en los precios, - supuestos para cada lapso y en las proporciones que se fijan - en la columna respectiva.

(51) FRANCO, ALONSO y MARIANI, RENE. "Impacto de la Inflación - en el Sistema Contable". p.67

LAPSO	NIVEL	INDICE INFLACIONARIO
0	1.0000	
1	1.1000	10%
2	1.2760	16%
3	1.4291	12%
4	1.7149	20%
5	2.0236	18%

Mientras que la columna de índice inflacionario indica la inflación de un período respecto al inmediato anterior, la columna de nivel indica el efecto acumulado inflacionario de un lapso n respecto al lapso de referencia 0. De tal manera, por ejemplo, la inflación acumulada al final del período 4 es de 71.49% y al final del período 5 de 102.36%. Al comparar cualquier nivel con otro, se obtiene la inflación entre ambos. Así, por ejemplo, la inflación entre el lapso 3 y 4 es de 20%, pues:

$$\frac{1.7149}{1.4291} = 1.20$$

De tal manera, cualquier nivel de precios puede ser tomado como referencia o punto de partida, para calcular el índice de precios.

Para estar en condiciones de aplicar el método C.N.G.P. se hace indispensable reconocer la existencia de dos grandes rubros en los estados financieros:

- a) Las partidas monetarias.
- b) Las partidas no monetarias.

Las partidas monetarias son aquellas cuyo valor está establecido por una cantidad fija de dinero, independientemente de los cambios en los niveles generales de precios. De acuerdo con tal definición las partidas monetarias están automáticamente valuadas y no requieren ningún reajuste, puesto que su base es en pesos corrientes. Sólo debe efectuarse el ajuste en estas partidas para fines comparativos de dos estados financieros en distintos períodos de tiempo.

Se consideran como partidas monetarias las siguientes:

- 1) Efectivo en caja y bancos en moneda nacional.
- 2) Inversiones en valores monetarios (cetes, aceptaciones bancarias, etc.).
- 3) Documentos, cuentas por cobrar y por pagar en moneda nacional.
- 4) Pasivos a largo plazo, como obligaciones de pago de una cantidad fija de dinero.

Si se comparan los renglones monetarios del activo con los del pasivo se tendrá que: $\text{Activos Monetarios} - \text{Pasivos Monetarios} = \text{Posición Monetaria}$.

La posición monetaria neta puede ser de activo o de pasivo.

vo, según el que sea mayor. En cualquier circunstancia, existe un resultado o efecto por posición monetaria. Este es el resultado de tener inversiones que aumentan su valor nominal al tiempo que disminuye el de la moneda, mientras que simultáneamente se mantienen pasivos que continúan siendo obligaciones en moneda corriente.

Se dice que la posición monetaria es larga cuando los activos monetarios son mayores que los pasivos monetarios y su consecuencia es una pérdida en períodos inflacionarios, puesto que el efecto del deterioro no se alcanza a compensar con los financiamientos tenidos y la empresa absorbe las repercusiones.

La posición es corta cuando los activos monetarios son inferiores a los pasivos monetarios y el resultado es una utilidad, ya que los acreedores absorben el efecto íntegro de la inflación.

El resultado por posición monetaria se calcula mediante el siguiente procedimiento:

- 1) Determinar la posición monetaria neta inicial del período ajustada al nivel general de precios al final del período.
- 2) Sumar todos los aumentos experimentados en las partidas monetarias netas ajustadas al nivel general de precios al final del período.

- 3) Calcular todas las disminuciones en las partidas monetarias netas ajustadas al nivel general de precios al final del período.
- 4) Determinar la posición monetaria neta ajustada al final del período. (Pasos 1 + 2 - 3).
- 5) Calcular la posición monetaria neta actual al final del período.
- 6) Restar a la posición monetaria neta ajustada (paso 4) la posición monetaria neta actual (paso 5); la diferencia es resultado por posición monetaria.

Las partidas no monetarias son aquellas que no ganan ni pierden poder adquisitivo durante los períodos de inflación o deflación, ya que conservan su valor intrínseco, aunque dicho valor se exprese en términos de una menor o mayor cantidad de unidades monetarias equivalentes. En épocas de inflación, se hace necesario modificar el número de pesos corrientes de manera que dicha cantidad refleje el valor histórico original del renglón financiero en cuestión. Estamos expresando el mismo valor intrínseco del bien o servicio, solamente que en términos de poder adquisitivo homogéneo.

Algunos ejemplos de partidas no monetarias son los siguientes:

- 1) Moneda extranjera.

- 2) Cargos diferidos y pagos anticipados.
- 3) Inventarios.
- 4) Depreciación acumulada.
- 5) Créditos diferidos.
- 6) Ingresos y gastos, por ser la base para determinar el resultado del ejercicio.
- 7) Capital contable, que representa la inversión de los propietarios de la empresa, la cual no espera realizarse en una cantidad fija de dinero.

El nivel general de precios para distintos períodos puede ser obtenido de acuerdo a los índices proporcionados por el Banco de México. Teniendo esta información, lo único que falta para la aplicación del método C.N.G.P. es obtener el valor histórico y la fecha original de adquisición del bien o artículo que se vaya a reexpresar, pues con esos datos lo único que se tendrá que emplear es la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Original de la Partida.} \times \frac{\text{Nivel de Precios a la Fecha de Reexpresión.}}{\text{Nivel de Precios a la Fecha de Adquisición.}} =$$

= Valor reexpresado en la partida de Términos de Pesos a la fecha de Reexpresión.

Para reexpresiones posteriores, es decir, ajustes a otros períodos de tiempo, el valor original de la partida pasa a ser el valor reexpresado por primera ocasión, el nivel de precios

a la fecha de reexpresión pasa a ser el nivel de precios a la fecha de la segunda reexpresión y el nivel de precios de la fecha de adquisición pasa a ser el nivel de precios a la fecha de la primera reexpresión. El resultado es un valor reactualizado de la partida en términos de pesos a la fecha de la segunda reexpresión. Para una tercera actualización se procede en forma similar y así sucesivamente.

Para ejemplificar como opera este método en la práctica, considérese la siguiente situación financiera de la empresa - ABC:

1) Los siguientes son los niveles de precios tomados del Índice Nacional de Precios al Consumidor, del Banco de México:

1o. de enero de 1981.	165.6
Promedio 1981.	191.1
31 de diciembre de 1981.	213.1
Promedio 1982.	303.6
31 de diciembre de 1982.	423.8

2) El inventario está formado por productos adquiridos durante todo el año uniformemente.

3) Todos los ingresos y gastos, excepto la depreciación y la porción del costo de ventas representada por el inventario inicial, son ganados o incurridos a través de cada año.

4) Los dividendos son declarados y pagados al final de cada año.

5) Al inicio de 1982 se pagan \$100,000 de pasivo a largo -- plazo en efectivo y \$600,000 se aportan como aumento del capital.

6) Las adquisiciones de planta y equipo fueron hechas al -- inicio de las operaciones y al final de 1981, y están sujetos a depreciación, a razón del 10% anual, sobre el procedimiento de línea recta.

A B C

ESTADO COMPARATIVO DE SITUACION FINANCIERA

(Sobre bases históricas)

	1/I/81	31/XII/81	31/XII/82
<u>Activo:</u>			
Efectivo, cuentas por - cobrar y otros activos monetarios.	400	390	470
Inventarios.	500	600	400
Planta y Equipo.	600	800	800
Menos:			
Depr. Acumulada.	<u>---</u>	<u>(60)</u>	<u>(140)</u>
Total de Activos:	1,500	1,730	1,530
<u>Pasivo:</u>			
Pasivo a corto plazo.	200	400	200
Pasivo a largo plazo.	<u>700</u>	<u>700</u>	<u>---</u>
Total de Pasivos:	900	1,100	200
<u>Capital:</u>			
Capital Social.	600	600	1,200
Utilidades Retenidas.	<u>---</u>	<u>30</u>	<u>130</u>
Total de Capital:	600	630	1,330
Total Pasivo y Capital:	<u>1,500</u> =====	<u>1,730</u> =====	<u>1,530</u> =====

A B C

ESTADO COMPARATIVO DE RESULTADOS

(Sobre bases históricas)

	1981	1982
Ventas	1,600	2,000
Gastos de Operación:		
Costo de Ventas.	940	1,200
Depreciación.	60	80
Otros gastos.	<u>560</u>	<u>600</u>
Total:	1,560	1,880
<u>Utilidad Neta:</u>	<u>40</u>	<u>120</u>

A B C

ESTADO COMPARATIVO DE UTILIDADES RETENIDAS

(Sobre bases históricas)

	1981	1982
Utilidades Retenidas al inicio del ejercicio.	---	30
Utilidad Neta del ejercicio.	<u>40</u>	<u>120</u>
Total:	40	150
Dividendos decretados.	<u>10</u>	<u>20</u>
Utilidades Retenidas al final del ejercicio.	<u>30</u>	<u>130</u>

A B C

CALCULOS DE PARTIDAS DEL ESTADO DE RESULTADOS
Y UTILIDADES RETENIDAS

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REENPRESADO
<u>Ventas:</u>			
1981.	1,600	423.8/191.1	3,550
1982.	2,000	423.8/303.6	2,792
<u>Costo de Ventas:</u>			
1981:			
Inventario Inicial.	500	423.8/165.6	1,280
Más: Compras.	<u>1,040</u>	423.8/191.1	<u>2,308</u>
Mercancía disponible para la venta:	1,540		3,588
Menos: Inventario Final.	<u>600</u>	423.8/191.1	<u>1,351</u>
	940		2,257
	=====		=====
1982:			
Inventario Inicial.	600	423.8/191.1	1,331
Más: Compras.	<u>1,000</u>	423.8/303.6	<u>1,396</u>
Mercancía disponible para la venta:	1,600		2,727
Menos: Inventario Final.	<u>400</u>	423.8/303.6	<u>558</u>
	1,200		2,169
	=====		=====

A B C

CALCULOS DE PARTIDAS DEL ESTADO DE RESULTADOS
Y UTILIDADES RETENIDAS

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REEXPRESADO
<u>Depreciación:</u>			
Planta y equipo adquirido al 1o/1/81.	600	423.8/165.6	1,536
Planta y equipo adquirido al 31/XII/81.	200	423.8/213.1	<u>398</u>
Total de costo ajustado de planta y equipo al - final de 1982.			<u>1,934</u>
Depreciación 1981. 10% de 1,536.			154
Depreciación 1982. 10% de 1,934.			<u>193</u>
Depreciación acumulada a 1982.			<u>347</u>
<u>Otros gastos:</u>			
1981	560	423.8/191.1	1,242
1982	600	423.8/303.6	836
<u>Dividendos:</u>			
1981	10	423.8/213.1	20
1982	20	423.8/423.8	20

A B C

POSICION MONETARIA

	1/I/81	31/XII/81	31/XII/82
Efectivo, cuentas por cobrar y otras partidas monetarias.	400	390	470
Pasivo.	<u>900</u>	<u>1,100</u>	<u>200</u>
Activos (pasivos) monetarios netos:	<u>(500)</u>	<u>(710)</u>	<u>(270)</u>

A B C

RESULTADOS POR POSICION MONETARIA EN 1981.

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REEXPRESADO
Pasivos monetarios netos (al inicio).	(500)	213.1/165.6	(643)
Más: Ventas.	<u>1,600</u>	213.1/191.1	<u>1,784</u>
	<u>1,100</u>		<u>1,141</u>
Menos:			
Compras.	1,040	213.1/191.1	1,160
Otros gastos.	560	213.1/191.1	624
Dividendos pagados.	10	213.1/213.1	10
Planta y equipo comprado al final del año.	<u>200</u>	213.1/213.1	<u>200</u>
	<u>1,810</u>		<u>1,994</u>
Pasivos monetarios netos:	<u>(710)</u>		<u>(853)</u>

(continúa)

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REEXPRESADO
Pasivos monetarios netos:	(710)		(853)
			<u>→(710)</u>
Resultado(Utilidad) por posición monetaria.			(143) =====
Reexpresión a fin de 1982.	143 =====	423.8/213.1	284 =====

A B C

RESULTADO POR POSICION MONETARIA EN 1982

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REEXPRESADO
Pasivos Monetarios Netos (al inicio)	(710)	423.8/213.1	(1,412)
Más: Aumento de Capital.	600	423.8/213.1	1,193
Más: Ventas.	<u>2,000</u>	423.8/303.6	<u>2,792</u>
	<u>1,890</u> =====		<u>2,573</u> =====
Menos:			
Compras.	1,000	423.8/303.6	1,396
Otros gastos	600	423.8/303.6	838
Dividendos Pagados.	<u>20</u>	423,8/423.8	<u>20</u>
	<u>1,620</u> =====		<u>2,254</u> =====
Activos monetarios netos:	270		319
	<u>=====</u>		<u>→270</u>
Resultado (pérdida) por posición monetaria.			49 =====

A B C

ESTADO COMPARATIVO DE RESULTADOS REEXPRESADOS
 DE LOS AÑOS 1981 Y 1982
 CON NIVELES GENERALES DE PRECIOS AL 31/XII/82

	1981	1982
Ventas.	3,550	2,792
Gastos de Operación:		
Costo de Ventas.	2,257	2,169
Depreciación.	154	193
Otros gastos.	<u>1,242</u>	<u>836</u>
Total:	<u>3,653</u>	<u>3,198</u>
Utilidad de Operación.	(103)	(406)
Resultado por Posición Monetaria.	<u>284</u>	<u>(49)</u>
Utilidad Neta Reexpresada.	<u>181</u> =====	<u>(455)</u> =====

ESTADO COMPARATIVO DE UTILIDADES REEXPRESADAS
 DE LOS AÑOS 1981 Y 1982
 CON NIVELES GENERALES DE PRECIOS AL 31/XII/82

	1981	1982
Utilidades Retenidas al inicio del año.	---	161
Utilidad Neta Reexpresada.	<u>181</u>	<u>(455)</u>
Total:	181	(294)
Dividendos Decretados.	<u>20</u>	<u>20</u>
Utilidad Retenida al fin del año.	<u>161</u> =====	<u>(314)</u> =====

A B C

CALCULOS PARA REEXPRESAR EL ESTADO DE SITUACION FINANCIERA

	VALOR HISTORICO	FACTOR	VALOR REEXPRESADO
<u>Partidas Monetarias:</u>			
Efectivo, cuentas por - cobrar y otras partidas monetarias:			
Al 1/I/81.	400	423.8/165.6	1,024
Al 31/XII/81	390	423.8/213.1	776
Al 31/XII/82	470	423.8/423.8	470
Pasivo:			
Al 1/I/81.	900	423.8/165.6	2,303
Al 31/XII/81	1,100	423.8/213.1	2,189
Al 31/XII/82	200	423.8/423.8	200
<u>Partidas No Monetarias:</u>			
Inventarios ^(*)			
Planta y Equipo ^(*)			
<u>Capital Social:</u>			
Aportación al 1/I/81	600	423.8/165.6	1,537
Aportación al 1/I/82	<u>600</u>	423.8/213.1	<u>1,192</u>
Total al 31/XII/82	1,200		2,729

(*) El valor reexpresado de estos rubros ya fue determinado al calcular el costo de ventas y la depreciación.

CALCULOS PARA REEXPRESAR EL ESTADO DE SITUACION FINANCIERA

	31/XII/81	31/XII/82
Utilidades Retenidas de Operación:		
De años anteriores.	---	(123)
Utilidad de operación.	<u>(103)</u>	<u>(406)</u>
	(103)	(529)
Dividendos Reexpresados.	<u>20</u>	<u>20</u>
Utilidad de Operación Retenida.	<u>(123)</u>	<u>(549)</u>
Resultados por Posición Monetaria:		
De 1981(*)		284
De 1982(*)		<u>(49)</u>
Utilidad:		235
		=====

(*) Los resultados por posición monetaria reexpresados a precios de 31/XII/82 han sido ya obtenidos en los estados correspondientes.

A B C

ESTADO COMPARATIVO DE ESTADOS DE SITUACION FINANCIERA

REEXPRESADOS DE LOS AÑOS 1981 Y 1982

CON NIVELES GENERALES DE PRECIOS AL 31/XII/82

	1/I/81	31/XII/81	31/XII/82
<u>Activo:</u>			
Efectivo, cuentas por - cobrar y otras partidas monetarias.	1,024	776	470
Inventarios.	1,280	1,331	558
Planta y Equipo.	1,536	1,934	1,934
Menos: Depr.Acumulada.	<u>---</u>	(154)	(347)
Total Activo:	3,840	3,887	2,615
<u>Pasivo:</u>			
Corto Plazo.	512	796	200
Largo Plazo.	<u>1,791</u>	<u>1,393</u>	<u>---</u>
Total Pasivo:	2,303	2,189	200
	=====	=====	=====
<u>Capital:</u>			
Capital Social.	1,537	1,537	2,729
Utilidades Retenidas:			
De operación.	---	(123)	(549)
Por Posición Monetaria.	<u>---</u>	<u>284</u>	<u>235</u>
Total Capital:	1,537	1,698	2,415
Total Pasivo y Capital:	<u>3,840</u>	<u>3,887</u>	<u>2,615</u>

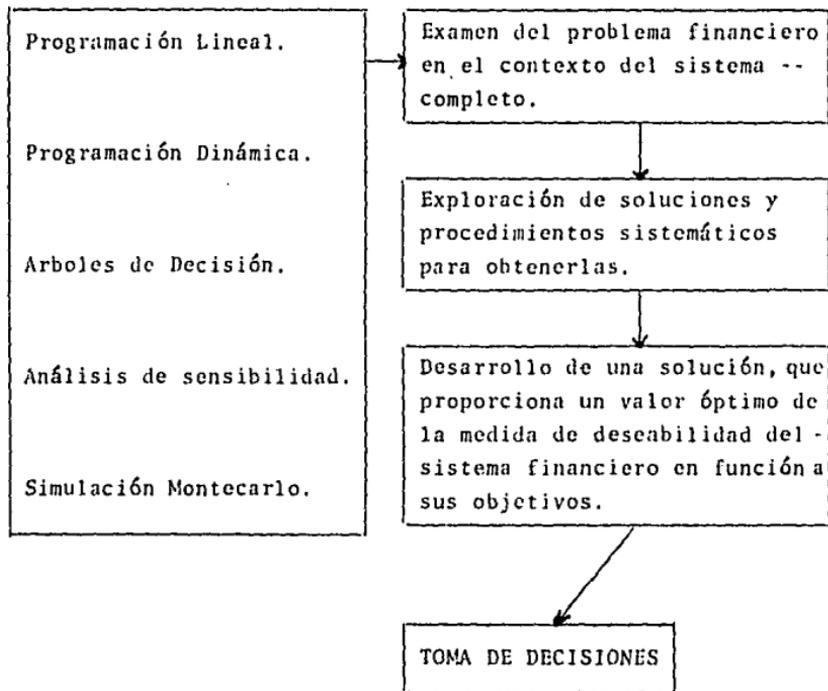
Así pues, el método de reexpresión de Cambios en el Nivel General de Precios ha permitido una estandarización o normalización de los valores financieros, de tal manera que cantidades de rubros idénticos en distintas etapas del entorno inflacionario puedan ser comparadas, y, por lo tanto, evaluadas y controladas. La introducción del índice inflacionario en los estados financieros tiene un impacto tal, que logra transformar una situación de ganancias aparentes en pérdidas reales. Ello puede comprobarse al comparar los estados financieros reexpresados en relación a los que no fueron estandarizados, en el ejemplo anterior.

CAPITULO V

ALGUNAS TECNICAS Y METODOS CUANTITATIVOS

UTILIZABLES COMO HERRAMIENTAS

PARA LA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS

CAPITULO VALGUNAS TECNICAS Y METODOS CUANTITATIVOSUTILIZABLES COMO HERRAMIENTASPARA LA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS

ALGUNAS TECNICAS Y METODOS CUANTITATIVOS
UTILIZABLES COMO HERRAMIENTAS
PARA LA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS

V.1 INTRODUCCION

Tanto para proyectar los parámetros financieros en el proceso de planeación, como para administrar eficientemente los recursos financieros en la organización, la toma de decisiones es un evento fundamentalmente trascendente. Y para una adecuada decisión, la información es imprescindible para generar -- alternativas, analizarlas y seleccionar la mejor de ellas.

Existen algunas técnicas y métodos cuantitativos que enfocan de una manera sistemática las operaciones en sistemas de organización. Básicamente se trata de modelos determinísticos y probabilísticos que resultan muy útiles como apoyo para la toma de decisiones en cualquier área operativa de una organización; y el área financiera no queda fuera de este contexto.

La investigación de operaciones puede conceptualizarse -- como un procedimiento científico para la toma de decisiones que comprenden los sistemas de organización.⁽⁵²⁾ Desde su surgimiento, durante la Segunda Guerra Mundial, la investigación de operaciones se aplica a problemas que tienen que ver con la forma de conducir y coordinar las operaciones o actividades dentro de una organización. La contribución del procedimiento

(52) HILLIER/LIEBERMAN, "Introducción a la Investigación de -- Operaciones". p.2

de investigación de operaciones se basa principalmente en:

- 1) La estructuración de la situación de la vida real en un modelo matemático abstrayendo los elementos esenciales de modo que pueda descubrirse una solución pertinente para los objetivos del tomador de decisiones. Ello implica examinar el problema en el contexto del sistema completo.
- 2) La exploración de la estructura de tales soluciones y el desarrollo de procedimientos sistemáticos para obtenerlas.
- 3) El desarrollo de una solución, incluyendo la teoría matemática, si es necesario, que proporciona un valor óptimo de la medida de deseabilidad de un sistema (o posiblemente la comparación de cursos de acción alternativos, evaluando su medida de deseabilidad).

En este último capítulo se muestran algunos modelos desarrollados por la investigación de operaciones aplicados a la solución de problemas en el contexto financiero, incluyendo sus implicaciones de visión sistemática de dichos problemas. Los modelos presentados en este capítulo son: programación lineal, programación dinámica, árboles de decisión, análisis de sensibilidad y Simulación Montecarlo.

V.2 PROGRAMACION LINEAL

La programación lineal típicamente trata del problema de asignar recursos limitados entre actividades alternas de una

manera óptima. Puede surgir este problema de asignación siempre que deba seleccionarse el nivel de ciertas actividades -- que compitan por recursos escasos necesarios para realizar esas actividades.

La programación lineal usa un modelo matemático para describir el objetivo del sistema. También considera las restricciones de recursos y ambientales a través de funciones matemáticas. El adjetivo "lineal" significa que se requiere que todas las funciones matemáticas en este modelo sean funciones lineales. La palabra "programación" se aplica como sinónimo de planeación. Por lo tanto, la programación lineal comprende la planificación de actividades para obtener un resultado óptimo, es decir, un resultado que alcance la meta especificada en la mejor forma entre todas las alternativas factibles.

Para ilustrar este método, a continuación se presenta un caso en el que la función objetivo es la maximización de utilidades, con limitaciones en el área de producción y el área financiera. Supóngase que deben procesarse dos productos, P_1 y P_2 , a través de dos máquinas, M_1 y M_2 . Los tiempos totales de procesamiento ascienden a nueve horas para el producto P_1 y a seis horas para el producto P_2 . Las asignaciones específicas de tiempo para cada máquina y producto son:

P_1 en M_1 : 3 horas; en M_2 : 6 horas.

P_2 en M_1 : 4 horas; en M_2 : 2 horas.

La capacidad de las máquinas M_1 y M_2 es de 500 y 700 horas respectivamente. Supóngase ahora que el costo unitario para el producto P_1 es de \$10 y se vende en \$13, mientras que para el producto P_2 el costo unitario y el precio son de \$15 y \$22 respectivamente. Supóngase además que la empresa tiene \$2,250. en efectivo, disponibles para los costos de producción. El problema consiste en encontrar el programa de producción que rinda las máximas utilidades para la empresa.

Los datos pertinentes de procesamiento y utilidades se -
sumarizan en la tabla 5.1:

MAQUINA	PRODUCTO, Hr.		CAPACIDAD Hr.	PRESUPUESTO.
	P_1	P_2		
M_1	3	4	500	\$ 2,250
M_2	6	2	700	

Contribución en utilidades

por unidad: P_1 : \$3.

P_2 : \$7.

TABLA 5.1.

Los datos de la tabla representan las especificaciones técnicas de la función productiva de la empresa e informan de la eficiencia de las dos máquinas.

En programación lineal, se debe fijar antes que nada cuál es el objetivo a través de una función. De ahí su nombre de -

función objetivo. En este caso, el objetivo del sistema es - la maximización de utilidades. La relación lineal que vincula las utilidades Z con la producción es:

$$Z = 3P_1 + 7P_2$$

Posteriormente, deben traducirse las limitaciones o restricciones en inequaciones o desigualdades. Las limitaciones de horas de tiempo máquina en relación a los productos que se van a procesar pueden plantearse mediante las siguientes desigualdades:

$$3P_1 + 4P_2 \leq 500$$

$$6P_1 + 2P_2 \leq 700$$

Finalmente, se especifica la limitación de presupuesto - de efectivo como:

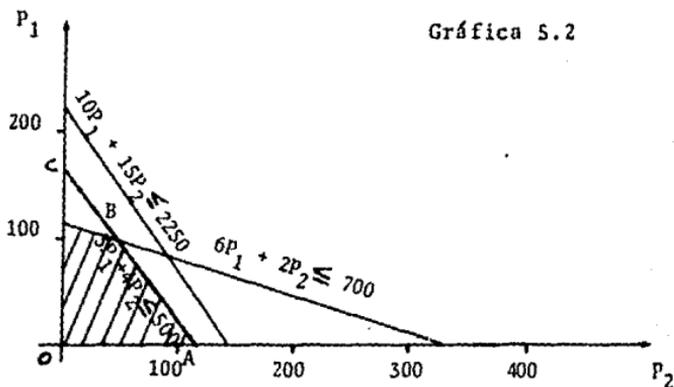
$$10 P_1 + 15 P_2 \leq 2,250$$

Cuando en un problema de programación lineal aparecen dos variables, éste puede ser resuelto mediante un procedimiento - gráfico. Para ello, deben seguirse los siguientes pasos:

- 1) Convertir las desigualdades en igualdades y graficar las rectas en un plano cartesiano P_1P_2 .
- 2) Dado que las limitaciones se caracterizan por signos del tipo \leq , deben buscarse soluciones que estén dentro del área - circunscrita por el lado superior de estas líneas.

3) Establecer las limitaciones de no negatividad, necesarias para obtener soluciones significativas en los problemas de programación lineal.

4) La combinación de las limitaciones de no negatividad y región factible definen la región de factibilidad. Cualquier punto dentro de esta región produce una solución aceptable. Sin embargo, interesan soluciones máximas, que se encuentran únicamente en la intersección (vértice) de puntos. Uno de esos puntos representa la solución óptima.



El área sombreada de la gráfica 5.2 representa el campo de todas las respuestas factibles, de acuerdo a las limitaciones del problema. Sin embargo, la solución que maximiza la utilidad se encuentra en uno de los vértices de dicha área.

Por ello, hay que sustituir los valores de P_1 y P_2 para cada uno de los puntos O, A, B y C en la función objetivo y ver que par de valores P_1 y P_2 maximiza la función. Los puntos son los siguientes:

O (0,0)

A (0,125)

B (75,50)

C (116.66,0)

La tabla 5.3 muestra los valores de la función objetivo para cada punto del vértice del área de soluciones factibles:

TABLA 5.3

<u>PUNTO DEL VERTICE</u>	<u>FUNCION OBJETIVO: $Z = 3P_1 + 7P_2$</u>
O	$Z = (3)(0) + (7)(0) = \$0.$
A	$Z = (3)(0) + (7)(125) = \underline{\$875}$
B	$Z = (3)(75) + (7)(50) = \575
C	$Z = (3)(116.66) + (7)(0) = \349.98

Por lo tanto, el programa óptimo consiste en producir 125 unidades P_2 y ninguna P_1 , obteniéndose una utilidad de \$875. Bajo dichas condiciones, la máquina M_1 trabajará a capacidad completa (500 horas), la máquina M_2 únicamente 250 horas y el presupuesto será de \$1,875 en costos de producción.

Es importante establecer que la programación lineal optimiza una función en relación a un objetivo. Cuando el objetivo del sistema cambia, las soluciones son distintas. En este caso, por ejemplo, el objetivo podría haber sido el utilizar al máximo la capacidad de las máquinas en tiempo máquina, y entonces el programa de producción óptimo sería distinto.

La programación lineal puede funcionar para sistemas con un gran número de variables. El método Simlex permite una solución a dicho tipo de problemas. La utilización de la computadora, por otro lado, permite resolver problemas complejos de programación lineal con una gran eficiencia.

V.3 PROGRAMACION DINAMICA

La programación dinámica es una técnica matemática que a menudo resulta útil para tomar una sucesión de decisiones interrelacionadas. Proporciona un procedimiento sistemático para determinar la combinación de decisiones que maximice la efectividad global.

Los elementos básicos que caracterizan a los problemas de programación dinámica, son:

- 1) El problema puede dividirse en etapas, con una decisión de la política requerida en cada etapa.
- 2) Cada etapa tiene un cierto número de estados asociados a ella. En general, los estados son las diversas condiciones -

posibles en las que el sistema podría estar en esa etapa del problema.

3) El efecto de la decisión de una política en cada etapa es transformar el estado actual en un estado asociado con la etapa siguiente.

4) Dado el estado actual, una política óptima para las etapas restantes es independiente de la política adoptada en las etapas previas.

5) El procedimiento de resolución empieza por hallar la política óptima para cada estado de la última etapa.

6) Se dispone de una relación recursiva que identifica la política óptima para cada estado en la etapa n , dada la política óptima para cada estado $(n + 1)$.

7) Usando esta relación recursiva, el procedimiento de resolución se mueve hacia atrás, etapa por etapa, hallando en cada ocasión la política óptima para cada estado de esa etapa, -- hasta que se encuentra la política óptima cuando se parte del estado inicial.

Para ilustrar esta técnica, se presenta un ejemplo en el que participan los subsistemas de comercialización y de finanzas, en aras de optimizar una campaña de mercadotecnia con limitación de presupuesto. Supóngase que una empresa está introduciendo un nuevo producto a un mercado muy competido y, por -

consiguiente, planea su estrategia de mercado. Se ha tomado la decisión de introducir el producto en tres fases. La fase 1 estará caracterizada por hacer una oferta especial de introducción del producto al público, a un precio muy reducido para atraer a los primeros compradores. La fase 2 comprenderá una campaña intensiva de publicidad para persuadir a estos primeros compradores a continuar adquiriendo el producto a un precio normal. Se sabe que otra compañía estará introduciendo un nuevo producto competidor aproximadamente cuando esté finalizando la fase 2. Por lo tanto, la fase 3 comprenderá una campaña de refuerzo de la publicidad y de promoción para tratar de evitar que los compradores regulares cambien hacia la compra del producto competidor.

Se han presupuestado un total de 5 millones de pesos para esta campaña de mercadotecnia. El problema ahora es determinar cómo asignar de manera más efectiva este dinero a las tres fases. Si denotamos por m la participación inicial del mercado (expresada como un porcentaje) alcanzada en la fase 1, por f_2 la fracción de participación de este mercado que se conserva en la fase 2 y por f_3 la fracción de la participación restante del mercado que se conserva en la fase 3, entonces el objetivo será el maximizar el producto mf_1f_2 . Sin embargo, la limitante se encuentra en el presupuesto con el que dispone finanzas.

La tabla 5.4 muestra el efecto estimado por mercadotecnia

para los desembolsos en cada fase:

TABLA 5.4

MILLONES DE PESOS GASTADOS.	EFECTO SOBRE LA PARTICIPACION EN EL MERCADO.		
	<u>m</u>	<u>f₂</u>	<u>f₃</u>
0	0	0.30	0.50
1	10	0.50	0.70
2	15	0.70	0.85
3	22	0.80	0.90
4	27	0.85	0.93
5	30	0.90	0.95

Las etapas en las que se divide este problema son claras y están representadas por cada una de las tres fases de la -- campaña de mercadotecnia. Los estados del sistema para cada fase están asociados a los millones de pesos gastados hasta -- antes de esa fase. La política a implementar en cada fase con -- siste en determinar la cantidad de dinero a gastar en la misma para cada variable de estado que exista.

Se designará con la letra s a los posibles estados del -- sistema para cada fase y se denominará x_i a las posibles polí -- ticas a seguir en cada fase i . X^* será la política óptima -- para cada estado en una fase dada, y $f^*(x)$ el valor de partici -- pación en el mercado para dicha política óptima.

Se comienza entonces por la última etapa, es decir, por la fase 3. Hasta antes de implementar la política en dicha etapa, los estados del sistema, es decir, los millones de pesos gastados, pueden ir desde 0 hasta 5 millones de pesos. Igualmente, la política puede consistir desde no invertir hasta invertir 5 millones en dicha etapa. Sin embargo, al final de la etapa el total de millones invertidos debe ser de 5 millones de pesos. La tabla 5.5 muestra todos los estados y políticas posibles en la fase 3, así como $f^*(x)$ y X^* para cada estado.

TABLA 5.5

FASE 3

$s \backslash X_3$	0	1	2	3	4	5	$f^*(x)$	X^*
0	-	-	-	-	-	.950	.950	5
1	-	-	-	-	.930	-	.930	4
2	-	-	-	.900	-	-	.900	3
3	-	-	.850	-	-	-	.850	2
4	-	.700	-	-	-	-	.700	1
5	.500	-	-	-	-	-	.500	0

Ahora pasamos a la fase 2. Los estados posibles hasta antes de la segunda etapa también pueden ir de 0 hasta 5 millones, lo mismo que las políticas para cada estado, dependiendo de los millones que se hayan gastado. Sin embargo, $f^*(x)$ será

ahora el máximo de los valores de participación final en el mercado para cada estado. Dicha participación para cada política, dado un estado, se calcula como el producto $f_2 f^*(x_3)$. Por ejemplo, si el estado s en la fase 2 es de 2 y la política es invertir 1, entonces la participación será $(.50)(.85) = .425$, ya que f_2 para una inversión de un millón en la segunda fase vale .50, y como la suma de la inversión hasta esa fase se convierte en 3 millones, $f^*(x)$ en la fase 3 para 3 millones vale .85.

La tabla 5.6 muestra todos los valores mencionados para la fase 2.

TABLA 5.6

FASE 2.

$s \backslash X_2$	0	1	2	3	4	5	$f^*(x)$	X^*
0	.285	.465	.630	.680	.595	.450	.680	3
1	.270	.450	.595	.560	.425	-	.595	2
2	.270	.425	.490	.400	-	-	.490	2
3	.255	.350	.350	-	-	-	.350	1 ó 2
4	.210	.250	-	-	-	-	.250	1
5	.150	-	-	-	-	-	.150	0

Por último, es necesario visualizar todo el proceso de decisiones desde el inicio, es decir, desde la fase 1. El único estado posible antes de implementarse la fase 1 es cero, -

ya que no se ha invertido todavía. En cambio, las políticas - pueden ir desde 0 hasta 5 millones a gastarse en mercadotecnia. Ahora, los valores en el renglón serán resultado del producto $mf^*(x_2)$ para el estado cero y cada una de las políticas. Así, por ejemplo, si se decide gastar 4 millones, la participación final en el mercado será de 6.75%, ya que m para una política de 4 millones vale 27 y $f^*(x_2)$ para 4 millones vale .250. La tabla 5.7 muestra cada valor de participación final del mercado para cada política, el valor de $f^*(x)$ y X^* .

TABLA 5.7

FASE 1.

$s \backslash x_1$	0	1	2	3	4	5	$f^*(x)$	X^*
0	0	5.95	7.35	7.70	6.75	4.50	7.70	3

De tal manera, el proceso óptimo, dado el presupuesto, - consiste en invertir 3 millones en la fase 1; al visualizar - la tabla 5.6 encontramos que si se han invertido 3 millones - en la fase 1, lo óptimo es invertir 1 ó 2 millones en la fase 2; lo que implica que en la fase 3 deben invertirse 1 ó 0 millones. Entonces las dos soluciones óptimas son:

FASE	INVERSION
1	3
2	1 ó 2
3	1 ó 0

Para ambas opciones la participación final en el mercado es del 7.7%.

El anterior es un buen ejemplo de como se puede lograr la optimalidad en las operaciones si se atacan los problemas con un enfoque de sistemas. En este caso, los objetivos propios de los subsistemas de comercialización y de finanzas se integran y coordinan de tal manera, que los recursos son empleados con el máximo rendimiento de acuerdo a un objetivo organizacional: la permanencia en el mercado.

V.4 ARBOLES DE DECISION

Los árboles de decisión constituyen modelos probabilísticos que expresan, en orden cronológico, las acciones alternativas de que dispone el tomador de decisiones, así como las selecciones determinadas al azar.

Los árboles de decisión constan de bifurcaciones (nodos) y ramas. Existen dos tipos de bifurcaciones: bifurcaciones de decisión representadas por cuadros y bifurcaciones de probabilidad representadas por círculos. Las ramas son rectas que emanan de las bifurcaciones, sean de decisión o de probabilidad. Cuando el tomador de decisiones encuentra una bifurcación de decisión, debe elegir una de las ramas alternativas para recorrerla. Cuando el tomador de decisiones encuentra una bifurcación de probabilidad, no tiene control sobre cual rama debe recorrer. En lugar de ello, la trayectoria queda -

determinada por eventos aleatorios cuyas probabilidades son - asociadas con las ramas que emanan de la bifurcación de proba**u** bilidad.

Para resolver el árbol de decisión y seleccionar la mejor alternativa, se comienza en los extremos de las ramas del ár**u** bol de decisión y se marcha hacia atrás hasta alcanzar el nodo inicial de decisión. A través de este recorrido, se deben uti**l** izar las siguientes reglas:

- a) Si el nodo es de probabilidad, se obtiene el valor espera**d** o de los eventos asociados a ese nodo.
- b) Si el nodo es de decisión, entonces se selecciona la al**t** - ternativa que maximiza los resultados que están a la derecha - de ese nodo.

Uno de los problemas más importantes en decisiones de in**v** - versión es el manejo de la incertidumbre, la cual existe gene**r** - almente en cualquier entorno. Dicha incertidumbre puede ser manejada a través de árboles de decisión.

Para ilustrar la aplicación de esta técnica, supóngase - que cierta empresa piensa introducir al mercado un nuevo pro**d** - ducto. Para ello, se requiere construir una nueva planta. - Los posibles cursos de acción iniciales para la empresa son: construir una planta grande o construir una planta pequeña. - Para esta última alternativa es posible ampliar la planta si - la demanda en los primeros años es alta. Específicamente, el

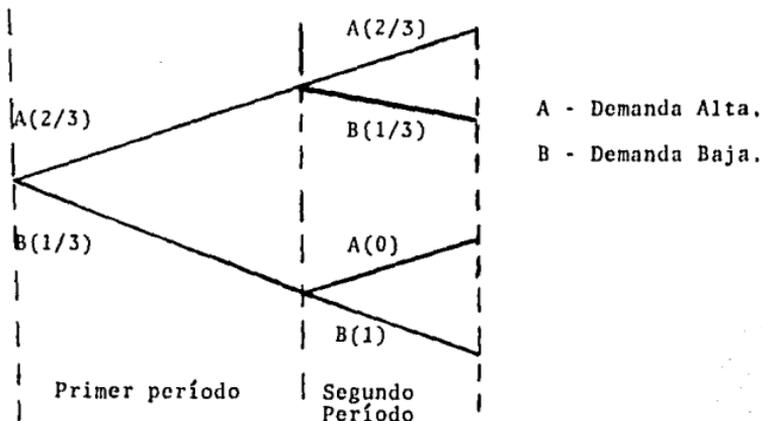
costo de la planta grande se estima en \$5 millones, y en \$3 millones el de la planta chica.

Además, esta empresa considera que el horizonte de 10 años que usualmente utiliza en la evaluación de nuevos proyectos de inversión, puede ser dividido en dos períodos. El primero de 3 años que básicamente sirve para analizar el comportamiento que la demanda sigue durante este tiempo, y el segundo para tomar la decisión de ampliación en caso de que se haya construído la planta pequeña y la demanda en el primer período haya sido alta. Por consiguiente, si se construye la planta grande y la demanda es alta en el primer período, entonces los ingresos netos anuales se estiman en \$2 millones. Si la demanda es alta en los primeros tres años, y alta en los siete restantes, entonces los ingresos netos anuales en el segundo período se estiman en \$2.2 millones. Si la demanda es alta en el primer período y en el segundo es baja, entonces los ingresos netos anuales del segundo período se estiman en \$1.5 millones. Si la demanda es baja en el primer período, entonces se estima que también será baja en el segundo período y los ingresos netos anuales durante los 10 años se estiman en \$1 millón.

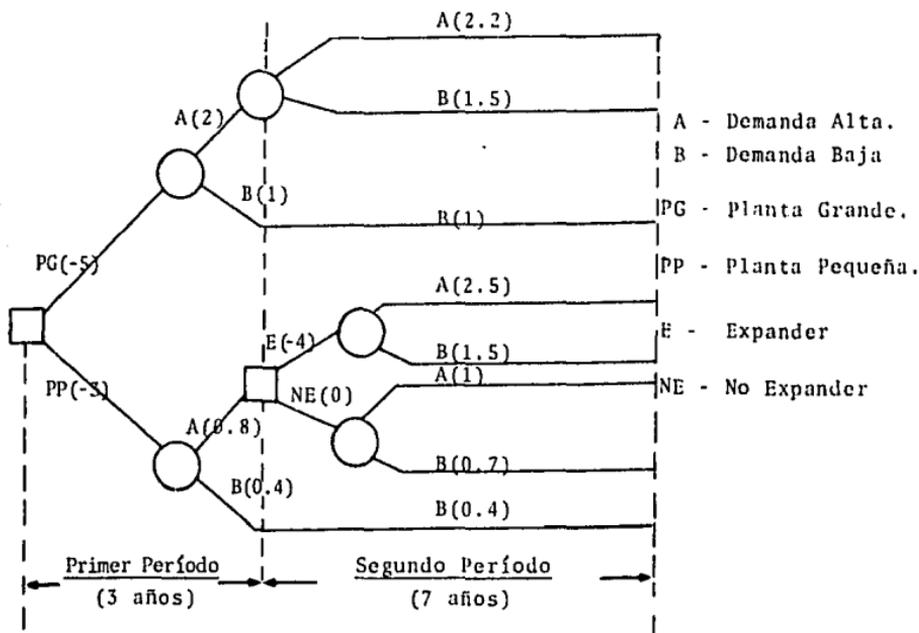
Por otro lado, si se construye la planta pequeña, y la demanda es alta en los primeros 3 años, entonces los ingresos netos anuales se estiman en \$0.8 millones. Si la demanda es baja en los primeros tres años, entonces la demanda también será baja durante los siete restantes, y los ingresos netos

anuales durante los 10 años se estiman en \$0.4 millones. Si la demanda es alta en el primer período, se puede o no, ampliar la planta a un costo de \$4 millones. Si se amplía la planta y la demanda es alta, entonces los ingresos netos anuales del segundo período se estiman en \$1.5 millones. Si se amplía la planta y la demanda es baja, entonces los ingresos netos anuales del segundo período se estiman en \$1.5 millones. Si no se amplía la planta, y la demanda es alta, entonces los ingresos netos anuales del segundo período se estiman en \$1.0 millón. Si no se amplía la planta, y la demanda es baja, entonces los ingresos netos anuales del segundo período se estiman en \$0.7 millones.

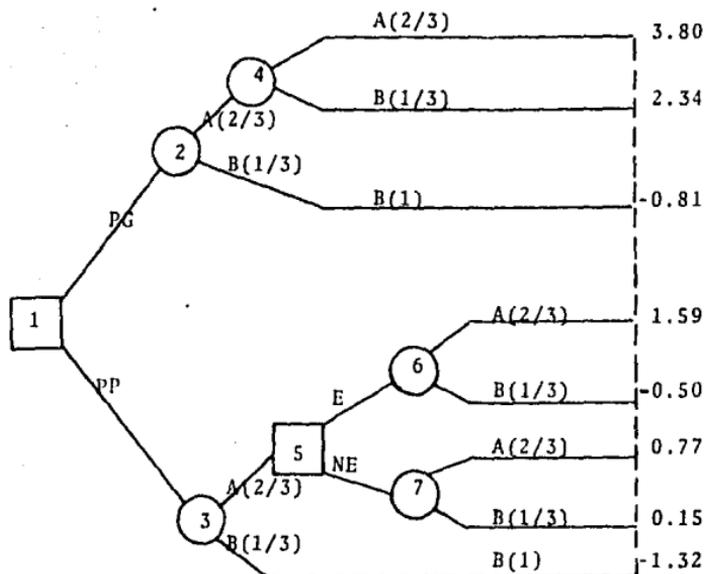
Finalmente, considérese una tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) sobre la inversión de 20%, y que el Departamento de Mercadotecnia del subsistema de Comercialización de la empresa estima que las probabilidades de que la demanda sea alta



Para la información anterior y aplicando la metodología explicada previamente, se debe construir el árbol de decisión, anotando en cada rama los flujos de efectivo correspondientes, tal como se muestra a continuación.



Con los flujos de efectivo, es posible determinar el valor presente de cada rama. Tal información, así como las probabilidades de cada rama aparecen en el árbol que se presenta a continuación.



El árbol debe resolverse de derecha a izquierda. Por lo tanto deben evaluarse primero los nodos 4, 6 y 7.

$$\text{Nodo 4: } 3.8(2/3) + 2.34(1/3) = 3.31$$

$$\text{Nodo 6: } 1.59(2/3) - 0.50(1/3) = 0.89$$

$$\text{Nodo 7: } 0.77(2/3) + 0.15(1/3) = 0.56$$

Dado que el valor esperado para el valor presente neto - del nodo 6 es mayor al del nodo 7, entonces en el nodo de decisión 5, la mejor selección es ampliar la planta. En seguida, se evalúan los valores esperados en los nodos 2 y 3:

$$\text{Nodo 2: } 3.31(2/3) - 0.81(1/3) = 1.94$$

$$\text{Nodo 3: } 0.89(2/3) - 1.32(1/3) = 0.15$$

Consecuentemente, la mejor decisión en el nodo 1 es construir la planta grande. Con esta decisión, el valor presente esperado sería de \$1.94 millones, lo cual garantiza un rendimiento mayor a TMAR.

En el ejemplo presentado, el enfoque de árboles de decisión indica que construir la planta grande sería la estrategia óptima, puesto que implantando esta decisión se maximiza el valor esperado del valor presente neto. Sin embargo, el valor presente de \$1.94 millones (VPN óptimo) representa simplemente la media de 3 posibles resultados del valor presente: \$3.00 millones con una probabilidad de 4/9, \$2.34 millones con una probabilidad de 2/9, y -\$0.81 millones con una probabilidad de 1/3. Lo anterior significa que la decisión de construir la planta grande produce un valor esperado del valor presente neto de -- \$1.94 millones, con una desviación estándar de \$2.02 millones.

Aunque la decisión de construir la planta grande maximiza el valor presente esperado, también produce la mayor desviación estándar, que implica un mayor riesgo. Por consiguiente, seleccionar la alternativa que maximiza el valor esperado del valor presente no es un criterio de decisión universalmente válido. El tomador de decisiones deberá ponderar riesgo y rendimiento para seleccionar la mejor alternativa, de acuerdo a los objetivos y políticas organizacionales.

El uso del concepto de árboles de decisión como una base para analizar y evaluar inversiones, hace más explícito e - -

intuitivo el problema de toma de decisiones. A través de esta técnica se puede tener una mejor idea del panorama completo -- del proyecto de inversión, es decir, se captan mejor los diferentes cursos de acción y sus posibles eventos asociados, así como la magnitud de las inversiones que cada curso de acción origina.

V.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En realidad, cuando se fijan los valores proyectados de los parámetros financieros en el proceso de planeación, existe un factor importante que incluye riesgo e incertidumbre. En muchas ocasiones los valores de los parámetros usados en el modelo planteado sólo son predicciones basadas en estimaciones futuras, pudiendo incluso llegar a ser reglas empíricas poco fundamentadas.

Como consecuencia, una solución "óptima" sólo es óptima respecto al modelo específico que se está usando para representar el problema real. Por lo tanto, si los datos que se utilizaron para plantear el modelo están sujetos a variaciones, la solución podría dejar de ser óptima.

El análisis de sensibilidad es una técnica muy utilizada en los procesos de toma de decisiones y de análisis financiero. Su finalidad es precisamente el medir cómo impactan las posibles variaciones de variables independientes en las variables dependientes.

Así, por ejemplo, el análisis de sensibilidad puede medir cómo varía el valor presente neto de una inversión ante variaciones en los costos de operación proyectados; cómo se ve afectada la utilidad de operación ante cambios en la demanda del mercado; o bien cómo se ve impactado el estado de resultados ante distintas tasas de inflación posibles.

El análisis de sensibilidad no sólo se utiliza en situaciones de riesgo o incertidumbre. Las mismas políticas de la organización pueden ser analizadas en cuanto a su impacto sobre diversos parámetros de interés sobre la misma. Así, por ejemplo, se pueden medir los diversos efectos que políticas de precios alternativas tienen sobre la utilidad neta; o los efectos que producen diferentes políticas en materia de mercadotecnia sobre los niveles de ventas alcanzados, así como su rentabilidad.

El ejemplo que se presenta a continuación ilustra cómo se aplica el análisis de sensibilidad en una inversión. Supóngase que una empresa está considerando la posibilidad de entrar en el negocio de renta de camiones. Los estudios de mercado indican que cuando menos un camión se puede rentar por dos horas diarias. En caso de buena demanda se rentaría 8 horas diarias. El valor de rescate de un camión se estima después de 5 años de uso (vida fiscal), en el 50% de su valor original, aunque ya se encuentre totalmente depreciado. Los costos de operación estimados son:

Costos fijos por año:

Mano de Obra del Operador.	\$40,000.
Prestaciones.	10,000.

Costos variables:

Combustibles y materiales.	\$10/h.
Reparación y mantenimiento.	\$30/h.

Además , en este tipo de negocio, se tiene fijada una tarifa de \$400/hora y sólo se permite trabajar de lunes a viernes.

La tasa mínima atractiva de retorno sobre la inversión, - después de impuestos, es fijada por la dirección general en - 25%. La tasa impositiva es del 50%.

El análisis de sensibilidad a realizar pretende determinar la cantidad máxima a invertir en un camión (variable dependiente), en función de la cantidad de horas que se va a rentar por día (variable independiente).

Si X representa al cantidad de horas rentadas por día, -- los ingresos y costos anuales están representados por:

Ingresos Anuales:

$$(X \text{ h/día})(5 \text{ días/sem.})(52 \text{ sem/año})(\$400/h) = \$104,000 X.$$

Costos Anuales:

Mano de Obra del Operador.	\$ 40,000
Prestaciones.	10,000
Combustible X(5)(52)(10)	2,600 X
Rep. y Mant. X(5)(52)(30)	7,800 X
	<hr/>
	\$50,000 + 10,400 X

Con estos ingresos y costos anuales, los flujos de efectivo después de impuestos quedan determinados de la siguiente forma:

ANO	INGRESO NETO ANTES DE IMP.	DEPR.	INGRESO GRAVABLE	IMPUESTOS	INGR. NETO DESPUES DE IMP.
0	-P				-P
1 al 5	93,600X - 50,000	0.20 P	93,600X -50,000 - 0.20 P	- 46,800 X + 25,000 + 0.10 P	46,800 X - 25,000 + 0.10 P
5	0.50 P			- 0.25 P	0.25 P

Si se iguala a cero el valor presente de la suma de todos estos flujos después de impuestos, se obtiene una ecuación que representa a P en función de X. Dicha ecuación representa una línea de indiferencia, es decir, los pares ordenados de horas rentadas por día e inversión inicial con los cuales la inversión no resulta ni conveniente ni inconveniente.

Así pues, se calcula primero el valor presente neto de los flujos después de impuestos:

$$-P + (46,800 X - 25,000 + 0.1 P) \left[\frac{1.25^5 - 1}{.25(1.25)} \right] + \frac{0.25 P}{(1.25)^5} = 0$$

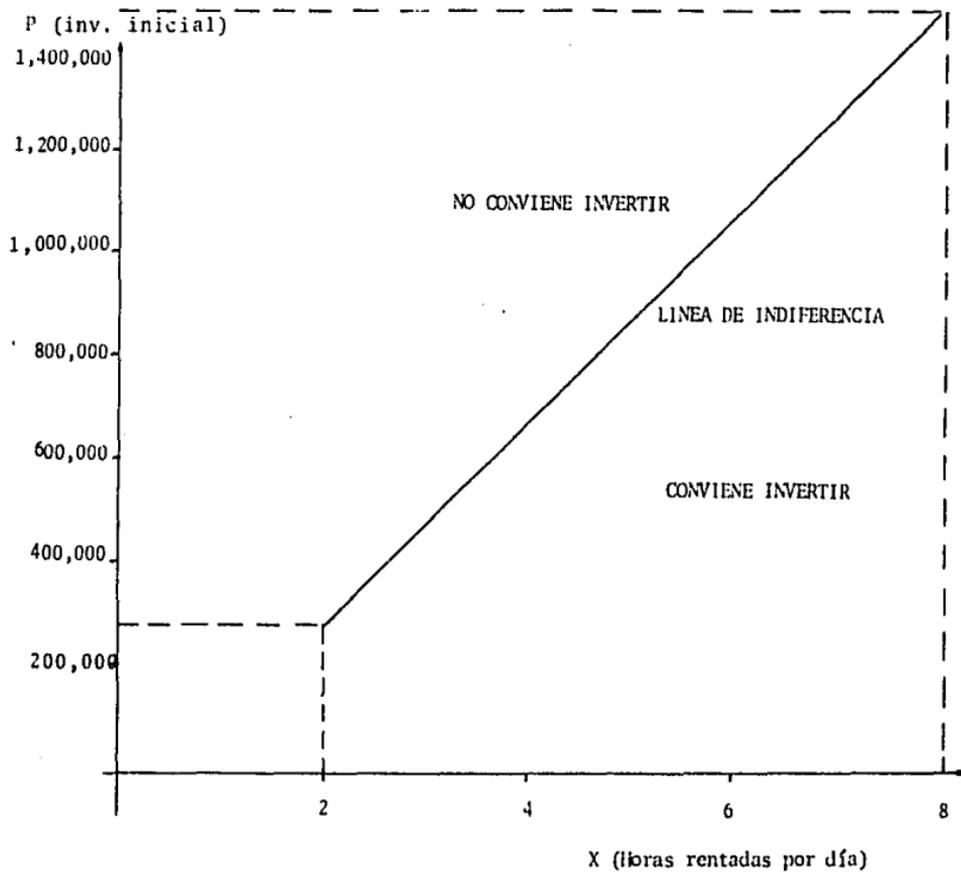
De donde, al despejar P en función de X:

$$P = 193,885 X - 103,571$$

Dicha función lineal se puede ver graficada en la gráfica 5.8, donde se pueden visualizar las áreas en las que es conveniente invertir en dicho proyecto. Por ejemplo, si las horas que se espera rentar el camión por día son 4, entonces la empresa debe estar dispuesta a realizar una inversión máxima de \$671,969 en el camión. Si el precio del camión es menor que dicha cantidad, la tasa interna de retorno sería mayor que 25%. Para un precio mayor el rendimiento obtenido sería menor que la tasa mínima atractiva de retorno.

(sigue la Gráfica 5.8)

Gráfica 5.8



Con la utilización de la computadora, el análisis de sensibilidad puede ser utilizado con mucha mayor eficiencia y pueden ser evaluados los efectos multivariantes en los parámetros dependientes de una manera simultánea.

V.6 SIMULACION MONTECARLO

Con la aparición de las computadoras digitales de alta velocidad, la simulación se ha convertido en la rama experimental de la Investigación de Operaciones y en una importante herramienta del proyectista para tratar el riesgo y la incertidumbre.

La Simulación Montecarlo, a diferencia de otras formas de simulación de fenómenos utilizados en diversas ramas de la Ingeniería, reproduce una situación o proceso sistémico sujeto a parámetros de riesgo, los cuales son generados aleatoriamente de acuerdo a su distribución de probabilidad. La repetición continua de dicho proceso bajo las condiciones de riesgo atribuidas a cada parámetro, permite establecer cómo se comporta el sistema en la realidad. La computadora, como generadora de variables aleatorias y como instrumento procesador de información, resulta de valor incalculable para simular de una manera eficiente y poco costosa.

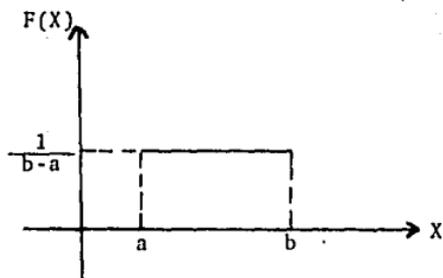
La Simulación Montecarlo es un instrumento muy utilizado en la toma de decisiones cuando los modelos matemáticos que involucran los problemas a resolver son muy complejos o no pueden ser resueltos por métodos analíticos.

Para simular un sistema, antes que nada hay que determi -
nar cuáles son los parámetros que están sujetos a riesgo y cuál
es su distribución de probabilidad, la cual puede ser empírica
o típica (distribución normal, exponencial, Poisson, uniforme,
etc.).

Una vez determinadas las funciones de probabilidad para -
los parámetros sujetos a riesgo, variables aleatorias deben --
ser generadas siguiendo dichas funciones, de tal manera que -
para distintos valores de los parámetros, se registre el esta -
do del sistema. Después de realizar varias simulaciones, se -
podrá, con un grado de confiabilidad directamente proporcional
al número de simulaciones realizadas, determinar el comporta -
miento del sistema en la realidad o los efectos que la toma de
una decisión pueda tener.

La generación de variables casuales o aleatorias es lo --
que fundamenta la técnica de Simulación Montecarlo. La función
de probabilidad acumulada permite simular variables aleatorias
dada una distribución específica de probabilidad, a través del
método de la transformada inversa.

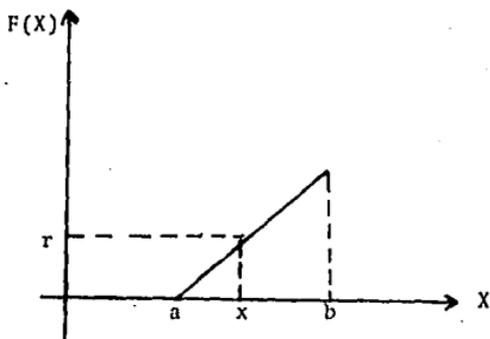
De tal manera, por ejemplo, para generar variables casua -
les que siguen una distribución uniforme, con un valor mínimo
de a , y un valor máximo de b , se debe obtener primero la fun -
ción acumulada de probabilidad $F(X)$:



$$F(X) = \int_a^x \frac{1}{b-a} dx = \frac{X-a}{b-a}$$

Si el valor funcional encontrado se iguala a un número -- random r , entre 0 y 1, al despejar X se encontrará un valor pa ra dicha variable casual, de acuerdo a una distribución unifor me:

$$\frac{X-a}{b-a} = r$$



$$X = a + (b-a)r$$

La expresión anterior representa el valor de una variable casual uniforme X , con parámetros mínimos y máximos de a y b - respectivamente. Para cada valor r generado, se encontrará un valor para la variable casual X . La computadora, entonces, genera un gran número de valores r de una forma muy rápida, que permite a su vez la generación de variables casuales en gran número, en poco tiempo y siguiendo cualquier distribución de probabilidad.

Los valores de X para distintas distribuciones de probabilidad pueden ser determinados a través del mismo método. Algunos de ellos son:

Distribución Exponencial: $X = -\lambda^{-1} \ln r$

Distribución Normal: $X = M + \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) \sigma$

Distribuciones Discretas: (Uniforme, Poisson, Pascal, -- Binomial, etc.):

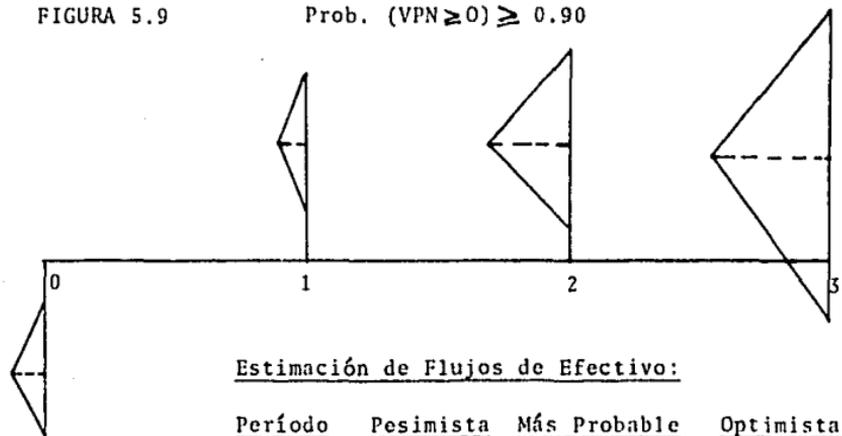
Se debe obtener primero la función acumulada de probabilidad y obtener después los rangos de probabilidad para cada valor posible de X . Al generar un valor random r entre 0 y 1, éste caerá dentro de un cierto rango y X adquirirá el valor que corresponde a dicho rango.

Para ilustrar cómo se utiliza la técnica de simulación en la toma de decisiones financieras, se presenta el siguiente --

ejemplo⁽⁵³⁾. Supóngase que una empresa desea analizar la deseabilidad económica de un proceso de inversión, el cual promete generar los flujos de efectivo sujetos a una distribución de probabilidad triangular, tal como aparece en la figura 5.9. Además, considérese que esta compañía requiere que sus inversiones ganen al menos una TMAR del 10%. Más específicamente, la empresa establece que un proyecto de inversión será emprendido si:

FIGURA 5.9

$$\text{Prob. (VPN} \geq 0) \geq 0.90$$



Estimación de Flujos de Efectivo:

<u>Período</u>	<u>Pesimista</u>	<u>Más Probable</u>	<u>Optimista</u>
0	- 300	- 250	- 200
1	100	140	170
2	90	140	180
3	- 25	80	210

(53) COSS BU, RAUL. "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión". pp. 259, 260 y 261.

Con la información anterior, es posible determinar la distribución de probabilidad del valor presente neto (VPN) y en base a ello tomar una decisión (debe ser tomado en cuenta que para este ejemplo no se está considerando el efecto de los impuestos). Los pasos necesarios para determinar esta distribución de probabilidad, son:

- 1) Determinar el valor presente máximo y mínimo que puede resultar de la simulación. Tales valores son:

$$\text{VPN máx.} = -200 + \frac{170}{(1.1)} + \frac{180}{(1.1)^2} + \frac{210}{(1.1)^3} = 261$$

$$\text{VPN mín.} = -300 + \frac{100}{(1.1)} + \frac{90}{(1.1)^2} - \frac{25}{(1.1)^3} = -153$$

- 2) Dividir el intervalo (-153,261) en 20 subintervalos iguales.
- 3) Simular el valor de los cuatro flujos de efectivo que comprende el proyecto. Para ello, hay que determinar primero la función de probabilidad acumulada para cada distribución triangular, y después generar variables casuales triangulares utilizando el método de la transformada inversa.
- 4) Calcular el valor presente neto de los flujos de efectivo simulados en el paso anterior, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{VPN} = \sum_{t=0}^3 \frac{S_t}{(1.1)^t}$$

Donde: S_t es el flujo de efectivo simulado del período t .

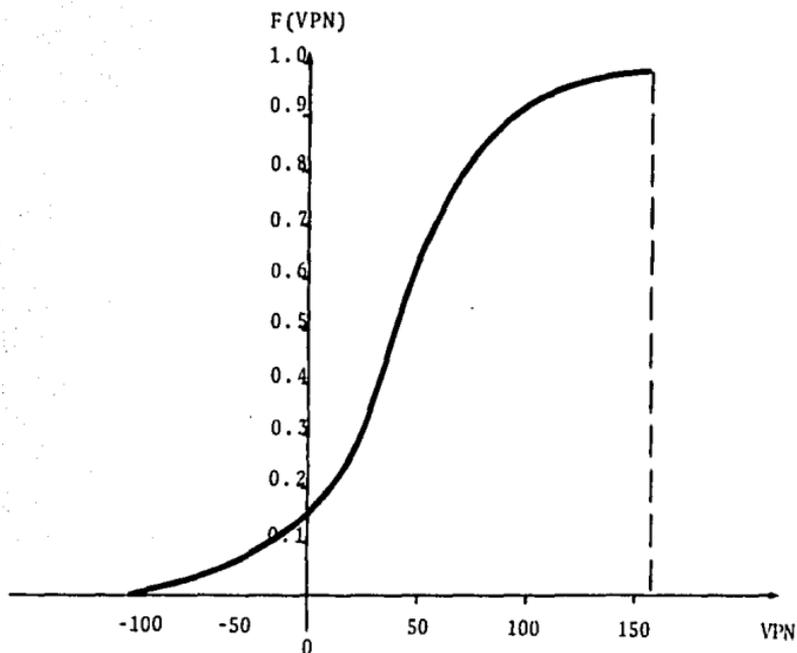
5) Repetir los pasos anteriores un buen número de veces.

Si se aplica este procedimiento, el resultado será el -- histograma tabulado que aparece en la tabla 5.10. A partir -- de este histograma se obtiene la distribución acumulada del -- VPN, que aparece en la gráfica 5.11. En esta última gráfica, se puede apreciar que existe una probabilidad de 0.16 de que el VPN sea menor a cero. Esto significa que de acuerdo al -- criterio fijado de decisión, el proyecto debe ser rechazado. Sin embargo, mientras mayor número de simulaciones se realicen la toma de decisión tendrá un mayor grado de confiabilidad.

TABLA 5.10

LIMITE INFERIOR DEL INTERVALO	LIMITE SUPERIOR DEL INTERVALO	FRACCION	FRACCION ACUMULADA
- .153.49	- 132.76	0.000	0.000
- 132.76	- 112.06	0.000	0.000
- 112.06	- 91.31	0.000	0.000
- 91.31	- 70.57	0.004	0.004
- 70.57	- 49.85	0.008	0.012
- 49.85	- 29.13	0.028	0.040
- 29.13	- 8.39	0.064	0.104
- 8.39	12.34	0.132	0.236
12.34	33.06	0.183	0.424
33.06	53.79	0.149	0.572
53.79	74.52	0.200	0.772
74.52	95.25	0.144	0.916
95.25	115.98	0.072	0.988
115.98	136.71	0.012	1.000
136.71	261.00	0.000	1.000

GRAFICA 5.11



La técnica de simulación es una forma de reproducción del sistema en un laboratorio, con sus parámetros determinísticos y de riesgo, sus medidas de eficiencia y, por supuesto, sus criterios de decisión de acuerdo a sus objetivos. Por todo ello, resulta una herramienta valiosísima para la toma de decisiones financieras.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Es indudable que la Ingeniería de Sistemas aplicada a los sistemas de actividad humana proporciona una estructura formal para afrontar los problemas, y de esa manera, posibilita soluciones más integrales. El hecho de conceptualizar un sistema, con objetivos propios, conectividades, asignación de recursos, flujos de información, subsistemas, toma de decisiones, etc., permite una evaluación y un control más claros de cada función dentro del sistema mismo, así como una planeación y operación más eficiente y encaminada.

La función financiera en la organización, enfocada sistemáticamente, posee los atributos mencionados líneas atrás. Su visión, dentro de un contexto empresarial que a su vez se encuentra en un ambiente con limitaciones y cambios dinámicos, permite logros en función a lo que necesita la empresa en cada momento y en determinadas circunstancias. Una eficiente administración de los recursos financieros sólo tiene sentido cuando ésta sigue los lineamientos de los objetivos empresariales; y sólo puede lograrse cuando existe una congruencia en las acciones de cada uno de los subsistemas que conforman la organización.

Por otro lado, en el interior mismo de un sistema de administración financiera, los subsistemas de planeación, operación, evaluación y control son los que coordinadamente permiten una administración eficiente de activos, pasivos y capital.

El proceso cíclico y continuo de estas cuatro subfunciones financieras debe englobar los atributos que caracterizan la utilidad de todo sistema de actividad humana: autocontrol, humanización y ambientalización.

Precisamente la introducción al estudio del impacto de la inflación sobre los sistemas de administración financiera muestra cómo debe el sistema monitorear continuamente el ambiente (autocontrol) para poderse adaptar dinámicamente al mismo (ambientalización) y poder así cumplir con los objetivos de la organización (humanización).

La presente tesis profesional presenta una buena posibilidad de desarrollo de la Ingeniería Industrial dentro del ámbito financiero. Su base ingenieril, junto con el apoyo de las ciencias físico matemáticas y sociales, permiten un enfoque que pondera el análisis cuantitativo con el cualitativo. El criterio de productividad manejado particularmente por el Ingeniero Industrial, por otro lado, resulta un mecanismo que eficienta los procesos administrativos. Si a ésto se añade que la función esencial del Ingeniero Industrial es la del desarrollo, mejora e implementación de sistemas humanos así como la evaluación, predicción y especificación de los resultados a obtener de los mismos, entonces se puede esperar que el enfoque ingenieril del área financiera resulte útil y novedoso.

BIBLIOGRAFIAMATERIAL BIBLIOGRAFICO.

- 1) ACKOFF, Russell L. "Rediseñando el Futuro". México. Editorial Limusa, 1984. 332 pp.
- 2) ACKOFF, Russell L. "Un Concepto de Planeación de Empresas" México. Editorial Limusa, 1982. 148 pp.
- 3) BAXTER, William T. "Inflación. Efecto y Tratamiento Contable". México. Editorial McGraw Hill, 1979. 212 pp.
- 4) BUFFA, Elwood S. y TAUBERT, William H. "Sistemas de Producción e Inventario. Planeación y Control". México. Editorial Limusa, 1984. 576 pp.
- 5) CALVO Langarica, César. "Análisis e Interpretación de Estados Financieros". 5a. ed. México. Editorial Pac, - 1984. 309 pp.
- 6) CALVO Langarica, César. "Información Financiera". 2a. ed. México. Editorial Pac, 1985. 111 pp.
- 7) COSS Bu, Raúl. "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión". México. Editorial Limusa, 1982. 349 pp.
- 8) CHURCHMAN, C. West. "El Enfoque de Sistemas". México. Editorial Diana, 1984. 270 pp.
- 9) FRANCO Bolaños, Alfonso y MARIANI Ochoa René. "Impacto de la Inflación en el Sistema Contable". 3a. ed. México. Editorial Pac, 1985. 238 pp.

- 10) HILLIER, Frederick y LIEBERMAN, Gerald J. "Introducción a la Investigación de Operaciones". 3a. ed. México. Editorial McGraw-Hill, 1982. 833 pp.
- 11) JONES, Reginald L. y TRENTIN, H. George. "Preparación de Presupuestos: Clave de la Planeación y el Control". México. C.E.C.S.A., 1982. 358 pp.
- 12) McCONKEY, Dale D. y VANDER WEELE, Ray. "Administración - Financiera por Objetivos". México. Editorial Diana, 1982. 239 pp.
- 13) MODE, Elmer B. "Elementos de Probabilidad y Estadística". México. Editorial Reverté Mexicana, S.A., 1982. 367 pp.
- 14) MORENO Fernández, Joaquín. "Las Finanzas en la Empresa. Información, Análisis, Recursos y Planeación". 3a.ed. México. Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C., 1984. 454 pp.
- 15) PHILIPPATOS, George C. "Fundamentos de Administración Financiera, Textos y Casos". México. Editorial McGraw-Hill, 1979. 518 pp.
- 16) WESTON, J. Fred y BRIGHAM, Eugene F. "Finanzas en Administración". 7a. ed. México. Nueva Editorial Interamericana, 1984. 1171 pp.

MATERIAL HEMEROGRAFICO.

- 1) BLACK, A., JENSEN, M.C. y SCOLES, M. "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests". Studies in - the Theory of Capital Markets. (E.U.A., Marzo, 1981) pp. 79-124.
- 2) CHECKLAND, P.E. "A System Map of the Universe". Journal of Systems Engineering. (E.U.A., Invierno de 1971) p.107.
- 3) CHECKLAND, P.E. "Systems and Science, Industry and Innovation". Journal of Systems Engineering. (E.U.A., Vera no de 1970). pp. 9,10,11 y 12.
- 4) JENKINS, G.M. "The Systems Approach". Journal of Systems Engineering (E.U.A., Otoño de 1969). pp. 27,28 y 29.