



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLÁN

MODELO DE SIMULACION PARA LA
PRE-EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS Y
SU APLICACION A LA PRE-EVALUACION ECONOMICA
DEL APROVECHAMIENTO DE LOS AZUCARES DE LA
TUNA (OPUNTIA SPP)

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLÁN



T E S I S
Departamento de
Exámenes Profesionales
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
DAVID JAVIER GONZALEZ MADRIGAL

Director de Tesis: M. en I. José Luis Ruiz Guzmán



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

	Pags.
OBJETIVOS	1
INTRODUCCION	3
CAPITULO I "GENERALIDADES"	6
1 - Análisis económico de proyectos	7
2 - Simulación	30
CAPITULO II "DESARROLLO"	38
1 - Modelo económico	39
2 - Modelo contable	49
3 - Modelo estadístico	57
4 - Modelo de simulación	62
5 - Diagrama de bloques	90
6 - Programa	95
CAPITULO III "APLICACION"	117
1 - Antecedentes	118
2 - Aplicación	120
3 - Evaluación	162
4 - Validación	168
CAPITULO IV "CONCLUSIONES"	171
BIBLIOGRAFIA	173

OBJETIVOS

OBJETIVOS

1.- Diseñar un modelo de simulación económico que nos permita pronosticar el rendimiento de una inversión y estimar el impacto de las decisiones y expectativas gerenciales en la exploración de cada una de las estrategias de construcción, producción, ventas y finanzas.

2.- Programar el modelo de simulación económico en una microcomputadora RADIO SHACK TRS-80 modelo II.

3.- Aplicar el modelo de simulación económica a la pre-evaluación económica del proyecto de inversión para el aprovechamiento de los azúcares de la tuna (opuntia spp).

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La ingeniería, como profesión, sólo encuentra su razón de ser en la satisfacción de necesidades humanas. Consecuentemente, en las decisiones que día a día debe tomar el ingeniero influyen factores de carácter técnico, a la vez que factores económicos y humanos. La excelencia de las obras de ingeniería se estima tomando como base no sólo su eficiencia técnica, sino también su eficiencia económica.

Las decisiones estratégicas de inversiones en nuevos equipos e instalaciones son particularmente importantes y requieren de herramientas especiales de análisis, las cuales constituyen el objeto de este trabajo.

Dentro de una economía inflacionaria, la toma de decisiones de inversión es una de las actividades más difíciles a la que se enfrentan los inversionistas, pero gracias a la creación de modelos económicos, fundamentados en técnicas de simulación y empleando sistemas de computación pueden hacer dicha labor más sencilla.

La simulación representa el método más productivo y útil disponible por la ciencia de la computación, sin embargo muchos de los usuarios en potencia no están relacionados con los beneficios, limitaciones y aplicaciones de la simulación en el campo de la toma de decisiones de inversión.

La simulación es una técnica pragmática y flexible que permite un análisis efectivo y una exploración de las situaciones, para poder posteriormente evaluar y seleccionar -

las alternativas sin un gran riesgo, costo y tiempo, donde los modelos analíticos formales son incompletos en relación al sistema real estudiado.

A través de la simulación en computadoras se puede obtener un conocimiento profundo de un sistema complejo, construir y probar teorías así como escudriñar el futuro de una manera que aunque superficial, es categórica. La decisión final para escoger un curso de acción ó una teoría que se ajuste a la realidad le corresponde todavía al ser humano.

En el presente estudio se mencionan los conceptos básicos y la metodología empleada para el diseño y construcción de un modelo de simulación para la pre-evaluación económica de proyectos de inversión en una microcomputadora RADIO SHACK modelo II, utilizando el método de montecarlo y en forma adicional se aplica dicho modelo como herramienta en el proceso de toma de decisiones en un caso práctico como es el aprovechamiento de los azúcares a partir de la tuna.

CAPITULO I

GENERALIDADES .

1 ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS

1.1 Ingeniería, tecnología y economía.

Si bien la ciencia y la tecnología son fundamento de la ingeniería, ésta al tener como objetivo final la satisfacción de necesidades humanas, tiene que ver con otras disciplinas del saber humano.

Destaca por su importancia en esta relación, la economía. Es bien sabido que existe una gran cantidad de sistemas que son técnicamente factibles, pero no encuentran justificación económica.

Cuando el ingeniero lleva a cabo sus actividades se encuentra frecuentemente con decisiones que debe tomar en función de tecnología y economía; es preciso que sus soluciones sean técnicamente correctas y a la vez económicamente aceptables.

Para poder tomar decisiones, medir en pesos y centavos las consecuencias de diferentes alternativas y, finalmente, tomar el camino más adecuado, se requiere un criterio combinado técnico y económico. Depende éste de las oportunidades que se presentan, de las condiciones del mercado y de otros aspectos que se abordarán en este trabajo.

Es tarea fundamental del ingeniero combinar recursos, herramientas de producción, energía y trabajo en sistemas integrados, que sean capaces de generar productos nuevos y útiles, o productos de mayor calidad al mismo costo, o los mis-

mos productos a un costo menor, o incluso productos mejores a menor costo.

1.2 Eficiencia técnica y económica.

Cuando se pretende obtener eficiencia técnica, el objetivo en todos los casos es optimizar la relación:

Eficiencia técnica = $\frac{\text{Cantidad y calidad del producto o servicio.}}{\text{Necesidades físicas y psicológicas del usuario.}}$

El índice anterior es solamente simbólico : el numerador es representativo de la perfección técnica del sistema - que produce el artículo o proporciona el servicio. El denominador significa que dicha perfección técnica se debe evaluar en relación con las necesidades del usuario.

Cuando se busca obtener eficiencia económica es necesario en todos los casos, optimizar la relación :

Eficiencia económica = $\frac{\text{Utilidad o beneficio}}{\text{Costo}}$

En esta nueva relación, el denominador del quebrado - significa el sacrificio monetario o de otra índole en que el usuario debe incurrir, a fin de obtener la utilidad o beneficio representado por el numerador del mismo quebrado.

Se puede apreciar que hay una relación entre los dos conceptos de eficiencia antes citados. Incluso, puede ser -

que la eficiencia técnica coincida con la económica. Sin embargo, esto no es lo más frecuente. Los factores que inciden sobre los términos de cada una de las dos relaciones, -- pueden conducir a obtener a eficiencia técnica, pero no económica, o viceversa.

La eficiencia económica solo se puede alcanzar considerando diferentes alternativas viables desde el punto de vista técnico y evaluando la eficiencia económica de cada una de ellas respecto a las demás.

El análisis de dichas alternativas conduce a una decisión económica : la selección de la mejor alternativa desde el punto de vista económico.

1.3 Evaluación económica de decisiones.

La evaluación económica de decisiones o proyectos de inversión exige herramientas especiales que tomen en cuenta la distribución de los costos y beneficios a lo largo del tiempo.

El ingeniero necesita herramientas que le permitan evaluar la valfa o eficiencia económica de un proyecto de inversión, de la misma manera que las necesita para juzgar el comportamiento de un sistema desde el punto de vista estructural, hidráulico o termodinámico.

El conjunto de técnicas y principios que se utilizan para comparar y evaluar sistemas alternativos desde el punto

de vista económico constituye el análisis económico de proyectos de ingeniería.

El análisis económico de proyectos consiste en el análisis de los flujos de efectivo asociados a dos o más sistemas alternativos con objeto de juzgar la valía económica relativa de los mismos.

Sobre esta definición conviene hacer las siguientes reflexiones:

a) Todo análisis económico debe empezar por el planteamiento de alternativas: aceptables desde el punto de vista técnico, relevantes y suficientes.

Si se plantean alternativas que no son técnicamente comparables o que son inadecuadas para resolver el problema, o imposibles de realizar; o si no se plantean todas las alternativas pertinentes, el análisis económico carecerá de utilidad.

b) El segundo paso del análisis económico consiste en la determinación del flujo de efectivo (ingresos y egresos) asociado a cada sistema alternativo, durante toda la vida útil del mismo es decir, desde la concepción hasta su desmantelamiento, desecho o venta.

La distribución del flujo de egresos (costos) a lo largo del tiempo es, por lo general, diferente de la de los ingresos (valores) ; el primero se adelanta normalmente al segundo, ya que es necesario incurrir en los costos de inver

sión, antes de poder obtener ingresos mediante la operación del sistema. La determinación del flujo de efectivo será mio tivo de estudio posteriormente.

En forma opcional, en vez de analizar el flujo de efectivo de cada alternativa, se pueden analizar las diferencias de flujo de efectivo entre los pares de alternativas, para seleccionar, finalmente, la de mayor valía económica.

c) Por último, la evaluación económica de proyectos, basada en la comparación de flujos de efectivo, presupone el establecimiento de uno o más criterios de decisión, que permitan elegir entre dos o más flujos de efectivo el mejor.

Los criterios de decisión, son, por tanto, medidas de valor desde el punto de vista del propietario del sistema.

1.4 Planteamiento de alternativas.

El análisis económico de proyectos tiene por base el planteamiento previo de alternativas técnicas relevantes y suficientes. Ante cualquier problema caben siempre diversas soluciones o posibles cursos de acción, incluyendo el de no hacer nada, o sea mantener la situación existente. Muchas decisiones erróneas se toman por falta de consideración de todas las alternativas pertinentes. Conviene, por tanto, señalar algunos errores que se deben tratar de evitar el planteamiento de alternativas, mediante una actitud creativa a la vez que crítica.

a) Pasar por alto cursos de acción que ofrecen oportunidades de ahorros o beneficios. Una alternativa poco efi---

ciente parece aceptable al compararla con otras aún menos eficientes.

b) Estar convencido de antemano de que cierto curso de acción es el mejor; se plantean alternativas triviales que no constituyen verdaderas oportunidades de ahorros o beneficios y que están en desventaja con la alternativa " preferida ". El pretendido " estudio económico " resulta un mero formulismo.

c) Estudiar alternativas de inversión en nuevos equipos, sin considerar las alternativas correspondientes a mejoras de los métodos y sistemas presentes, reorganización de los servicios, mejor aprovechamiento del equipo actual, entrenamiento del personal, u otras medidas semejantes.

d) Proponer sistemas cuyo objetivo es la perfección técnica, sin considerar su eficiencia económica. En muchos casos, sistemas relativamente sencillos, que emplean técnicas elementales, resultan más eficientes económicamente que otros de mayor perfección técnica. Muchas proposiciones de " modernización " o de " automatización " tienen ese error de planteamiento.

e) Falta de compatibilidad, total o parcial, del sistema propuesto respecto a otros sistemas conexos o respecto a sistemas de orden superior. Deben considerarse cuidadosamente las restricciones que impone el ambiente del sistema, y proceder del análisis de las decisiones o sistemas mayores al de las decisiones o sistemas menores, comprendidos en los primeros.

El punto de vista de sistemas implica que la economía de un conjunto reside en la apropiada combinación de elementos más que en la economía individual de cada uno de éstos.

f) No considerar objetivamente las desventajas de cada alternativa junto con sus ventajas. Hay tendencia a pasar por alto las desventajas de nuestras propuestas, haciendo resaltar en cambio sus ventajas. A veces se repite la misma ventaja, expresada en diferentes formas, como si se tratara de ventajas diferentes; por ejemplo, " menos costos de operación " y " menos personal " puede significar lo mismo.

Siempre que sea posible, las ventajas y desventajas deben traducirse en términos de dinero cuidando que no haya duplicaciones.

1.5 Criterios económicos de decisión.

En el análisis económico de un sistema, el criterio primario de decisión debe de reflejar el punto de vista del propietario del sistema, que es quién fija los objetivos de éste.

Así, en la empresa privada deberán considerarse primariamente los intereses de los accionistas; en las obras públicas, los de la población en general. En este último caso, pueden oponerse los intereses de una localidad a los de una región o a los de un país. Es importante que el punto de vista sea el apropiado para el sistema de que se trata.

A continuación se examinarán algunos criterios que pueden ser válidos en circunstancias diversas :

a) Máxima utilidad: este es el criterio primario más general, aplicable tanto a la empresa privada como a las obras públicas. Cuando los costos incurridos y valores recibidos por el sistema se expresan en dinero, la utilidad significa exceso de los ingresos sobre los egresos; como los flujos respectivos difieren en cuanto a su distribución a lo largo del tiempo, es necesario tomar en consideración la diferente utilidad que tiene para el inversionista una misma suma recibida en fechas o tiempos diversos, fenómeno que se denomina comunmente valor - tiempo del dinero.

b) Costo mínimo: cuando se especifica la clase y nivel del servicio que debe dar un sistema, el criterio de costo mínimo equivale al de máxima utilidad. En otros casos este criterio puede no ser válido ya que lo que cuesta menos no es siempre lo más conveniente.

c) Máxima relación beneficio/costo: puede ser un criterio válido siempre que se tome en cuenta el valor-tiempo del dinero.

d) Riesgo mínimo: cuando los resultados de la operación de un sistema son sumamente inciertos y los recursos por comprometer son cuantiosos, el criterio de reducir al mínimo los riesgos puede tener el carácter de primario.

e) Máxima calidad del producto o servicio: hay circunstancias en las que la calidad del producto o servicio

reviste particular importancia y el costo tiene una importancia secundaria.

f) En la empresa privada podrían ser válidos otros - criterios, tales como incrementar las ventas a un nivel especificado, aumentar el prestigio de la empresa ó algún otro - criterio especial.

g) En las empresas públicas y en la evaluación de - obras públicas pueden ser criterios importantes: la contribución al desarrollo del país, la creación de fuentes de trabajo, la más equitativa distribución del ingreso y otros criterios de carácter social.

1.6 Métodos para evaluar el flujo de efectivo.

La evaluación económica de un flujo de efectivo cualquiera, a fin de determinar su conveniencia para el inversionista, puede hacerse siguiendo dos caminos diferentes:

a) Métodos de equivalencia de flujos de efectivo.

Se estipula el valor de la tasa de capital (TVC) y, con base en ésta, se reduce el flujo de efectivo a un capital presente o futuro equivalente, o a una anualidad equivalente, cuya conveniencia puede juzgarse de inmediato. Los - criterios de capital presente equivalente y de la anualidad equivalente se tratarán más adelante.

b) Método de la tasa de rendimiento interno

Se determina la " tasa de rendimiento interno " impli

cita en el flujo de efectivo, y se compara ésta con la TVC del inversionista. Si la tasa de rendimiento interno es igual o mayor que la TVC, la inversión es aceptable. El valor de la TVC sólo se requiere al final, para juzgar sobre el resultado del análisis. Este método se analiza también más adelante.

Comparación de ambos métodos:

La determinación de la tasa de valor del capital aplicable a una empresa dentro del horizonte económico del análisis, presenta serias incertidumbres, por lo cuál en muchos casos resulta más sencillo y realista estimar un intervalo probable de valores de la TVC que un valor único. En este sentido el método de la " tasa de rendimiento interno " facilita el análisis económico puesto que el valor calculado de dicha tasa de rendimiento puede compararse con el intervalo estimado de valores de la TVC. Este método se presta también para determinar intervalos de valores de la TVC dentro de los cuáles cierta alternativa resulta preferible a las demás.

Sin embargo los métodos de equivalencia tiene importancia desde dos puntos de vista.

- Su aplicación a problemas en que una posible variación de la TVC supuesta no es crítica.

- Como fundamento y complementación del método de la tasa de rendimiento interno.

1.7 Tasa de valor de capital.

Llamaremos valor del capital al costo de posesión o - costo de oportunidad del mismo. Siendo el valor del capital proporcional a su monto y al tiempo transcurrido, se denomina Tasa de Valor del Capital (TVC) al valor de este último por unidad de capital y por unidad de tiempo:

$$TVC = \frac{\text{Valor del capital}}{(\text{Capital}) (\text{Tiempo})}$$

Se acostumbra tomar el año como unidad de tiempo: la tasa respectiva se designa comunmente con la letra "i".

$i = \text{Valor de un peso / año} = i \times 100\%$

$i =$ Lo que un peso es capaz de producir, por año, para el inversionista.

La TVC se denomina también " Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable " (TRMA) del capital porque el inversionista no aceptaría una utilidad o " rendimiento " menor de su inversión.

En este trabajo se usará preferentemente el término tasa de valor de capital. designándolo con las iniciales -- TVC, o con la literal i .

El significado de la TVC es el siguiente:

Un peso hoy equivale a $(1 + i)$ pesos de un año, en el sentido de que ambos tienen el mismo valor para el usua--

rio.

Si éste recibe un peso hoy, puede invertirlo en bienes o servicios que generen para él i pesos de utilidad al cabo de un año.

Equivalencia implica indiferencia para el usuario del dinero; éste se mostrará indiferente ante las alternativas "recibir un peso hoy" y "recibir $(1 + i)$ pesos dentro de un año".

Los i pesos de utilidad generados en un año se incorporan al capital del usuario. El proceso de incorporación de las utilidades al capital se denomina capitalización. La capitalización puede ser semestral, mensual, etc., según se estipule y se realice la recepción de las utilidades. Por ahora se considerará capitalización anual.

Considerando que el capital inicial es P , la fórmula de equivalencia general es:

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

sidno:

P = Capital presente

F = Capital futuro equivalente a P

n = Número de años o, en general, número de períodos de capitalización transcurridos entre el "presente" y el "futuro".

i = Tasa del valor del capital (TVC) por año o, en general, por período de capitalización.

Para la aplicación de este modelo debe entenderse que el "presente" es un tiempo cualquiera y que el "futuro" es un tiempo posterior cualquiera.

La equivalencia es válida también en sentido inverso; una suma futura F equivale a una suma presente P, la cuál se obtiene descontando F por medio de la fórmula:

$$P = F (1 + i)^{-n}$$

siendo:

F = Capital en una fecha futura

P = Capital presente equivalente a F

La tasa de valor del capital (i) se denomina también, en este caso, tasa de descuento del capital. La operación de descuento pone en evidencia:

- Que un capital por recibir en el futuro tiene menor valor, es decir, representa una utilidad menor, que la misma cantidad recibida en el presente.

- Que una cantidad por pagar en el futuro representa un costo menor, es decir, un sacrificio ó pérdida de utilidad menor, que la misma cantidad erogada en el presente.

1.8 Criterio del capital presente equivalente (CPE)

Un flujo de efectivo cualquiera puede transformarse en un capital presente equivalente (CPE). Este puede tomarse como criterio de evaluación de dicho flujo de flujo de efectivo, según se enuncia a continuación: un flujo de efectivo es conveniente cuando el capital presente equivalente -

al mismo (CEP) es igual o mayor, considerando la TVC del inversionista.

En efecto, un capital presente equivalente positivo - significa que el inversionista :

a) Recupera integralmente el capital invertido.

b) Obtiene en cada período una utilidad de $(TVC)\%$ sobre el capital invertido aún no recuperado. Recuérdese que la TVC es el $\%$ de utilidad mínimo que el inversionista considera aceptable.

c) Incrementa su patrimonio actual en la cantidad CEP además de obtener la utilidad mencionada en b).

En el caso de que CPE es cero, el inversionista obtiene de su capital la utilidad mínima que considera aceptable.

Cuando CPE es menor que cero, el inversionista no obtiene dicha utilidad mínima aceptable, por lo cuál el flujo respectivo es indeseable.

El criterio del capital presente equivalente se denomina también criterio del valor presente.

Criterio CPE para selección de alternativas: dado un conjunto de alternativas mutuamente exclusivas, la alternativa óptima es aquella cuyo flujo de efectivo tiene el CPE máximo. De dos o más alternativas que tiene el mismo CPE, la óptima es aquella que requiere la mayor inversión inicial.

1.9 Anualidad equivalente como criterio de evaluación del flujo de efectivo.

Deducción del criterio; el valor presente (CPE) de un flujo de efectivo puede transformarse en una anualidad equivalente (AE) multiplicando por un factor. Así para un flujo de efectivo "X":

$$(AE)_x = (CPE)_x \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

siendo:

i = TVC considerada en el análisis

n = Duración del flujo de efectivo (años)

Puesto que el factor es siempre positivo;

si $(CPE)_x > 0$, $(AE)_x > 0$

y si $(CPE)_x = 0$, $(AE)_x = 0$

Por lo tanto el criterio AE dice que un flujo de efectivo es conveniente cuando la anualidad equivalente al mismo (AE) es igual o mayor que cero, considerando la TVC del inversionista.

Criterio AE para la selección de alternativas; dado un conjunto de alternativas mutuamente exclusivas, la alternativa óptima es aquella cuyo flujo de efectivo tiene la AE máxima. De dos o más alternativas que tienen la misma AE, la óptima es aquella que requiere la mayor inversión inicial.

Posibles ventajas del criterio AE :

a) Cuando se consideran alternativas con vida económica

ca diferente y se toma como horizonte económico el mínimo - común múltiplo de dichas vidas, o bien un horizonte infinito, el criterio AE no exige la consideración explícita de las vidas y del horizonte económico.

b) Cuando el flujo de efectivo tiene por componentes varias series uniformes de anualidades, el cálculo de AE es más sencillo que el del CPE.

c) Para muchos ejecutivos, el concepto de anualidad - es más fácil de entender que el del valor presente o capital presente equivalente. La anualidad se interpreta fácilmente como una renta o un ahorro anual durante un período determinado semejante a los costos y los ingresos de operación.

Las ventajas del criterio AE antes mencionadas tienen un carácter relativo, dependiendo del problema que se analice .

En muchos casos el uso del CPE es más apropiado para los fines del estudio. Por tal motivo, en cada problema debe usarse el criterio que resulte más sencillo o de más fácil interpretación.

1.10 Método de la tasa de rendimiento interno.

Considérese un flujo de efectivo típico (Figura I-1) formado por una inversión (flujo negativo) en los primeros períodos, seguida de utilidades o beneficios (flujo positivo) en los períodos posteriores.

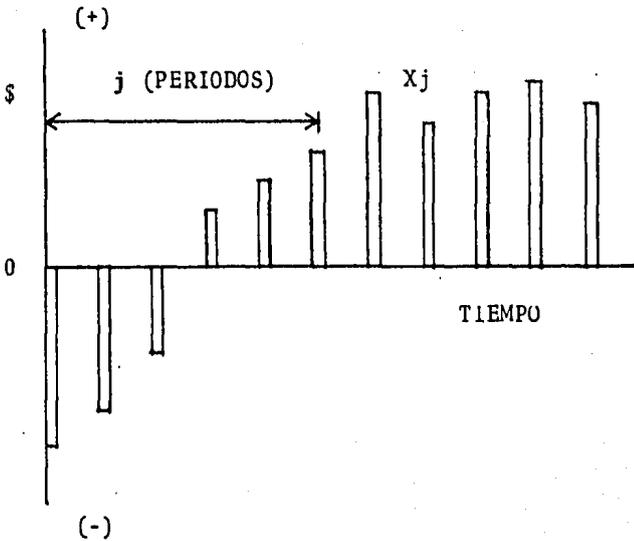


FIG. I-1

Sea X_j un elemento cualquiera de dicho flujo de efectivo que se realiza al final del período j el valor presente del mismo será:

$$(CPE)_{X_j} = X_j (1+i)^{-j}$$

y el valor presente del flujo total será :

$$(CPE)_F = \sum_{j=0}^n X_j (1+i)^{-j}$$

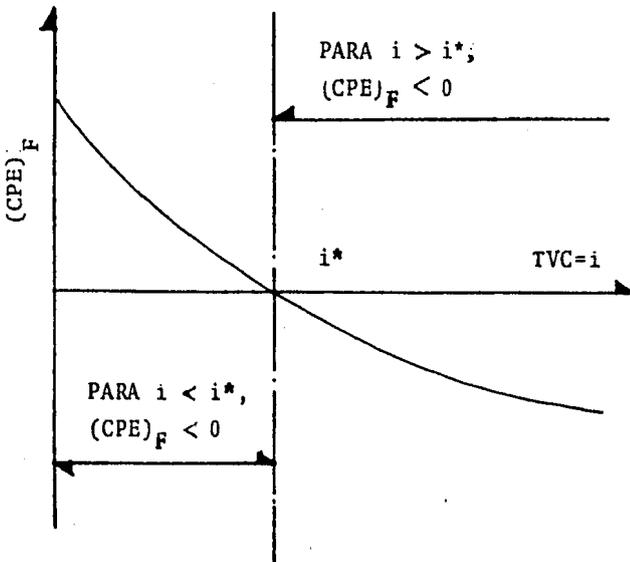
Mientras mayor es j , menor es $(1+i)^{-j}$; por lo tanto los elementos X_j más alejados hacia el futuro resultan más fuertemente descontados que los más cercanos al presente.

Supóngase que en vez de i , se aplica una tasa $i' > i$;

entonces $(1+i)^{-j} < (1+i)^{-j}$ para todos los valores de j . Sin embargo mientras mayor es j , mayor es, proporcionalmente la reducción del factor de descuento $(1+i)^{-j}$.

Puesto que los elementos positivos del flujo de efectivo tienen mayor valor de j que los negativos, se deduce que, si se aumenta i , disminuyen más el CPE del flujo positivo que el CPE del flujo negativo; por consiguiente, el CPE del flujo total $(CPE)_F$ disminuye.

En otros términos, $(CPE)_F$ es una función decreciente de i como se muestra en la figura I-2.



CURVA $(CPE)_F$ vs. i

FIG. I-2

Para cierto valor i^* de i $(CPE)_F=0$. En este punto, el CPE del flujo positivo es igual al CPE del flujo negativo.

Cuando $i < i^*$, predomina el CPE del flujo positivo y $(CPE)_F$ es positivo; por el contrario cuando $i > i^*$, predomina el CPE del flujo negativo y $(CPE)_F$ es negativo.

Si la TVC del inversionista es menor que i^* $(CPE)_F > 0$ lo cuál significa que el flujo de efectivo es conveniente. Por el contrario, si la TVC del inversionista es mayor que i^* , $(CPE)_F < 0$ y por tanto el flujo de efectivo no es conveniente.

El valor i^* separa los valores de la TVC que hacen atractivo el proyecto de aquellos que lo hacen económicamente indeseable. Por esta razón, i^* se denomina el punto de equilibrio del flujo respecto a la TVC.

No todos los flujos de efectivo tienen una curva $(CPE)_F$ vs. i como la mostrada en la figura I-2 y, por lo tanto no todos tienen un punto de equilibrio respecto a la TVC.

En algunos casos no existe ningún valor i^* que haga al $(CPE)_F = 0$; por ejemplo, cuando el flujo de efectivo consta únicamente de egresos (costos) o únicamente ingresos, la curva $(CPE)_F$ vs. i no cruza el eje horizontal (figuras I-3 y I-4).

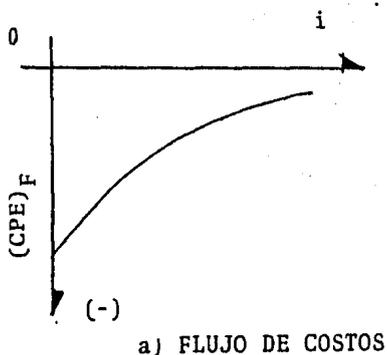


FIG. I-3

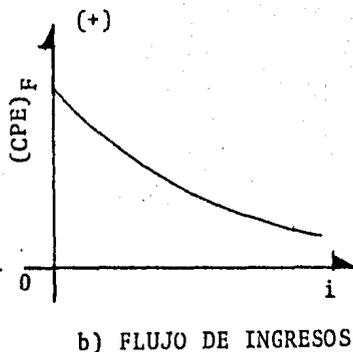


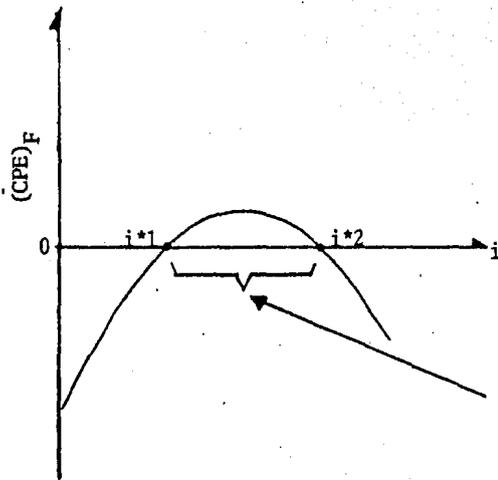
FIG. I-4

En otros casos, por el contrario, existen dos o más - valores i^* de la TVC que hacen $(CPE)_F = 0$, como se muestra en las figuras I-5 y I-6.

Esto puede suceder cuando el flujo de efectivo cambia de signo más de una vez, según se ejemplifica en las mismas figuras. De acuerdo con el criterio CPE expuesto anteriormente, dichos flujos de efectivo solo serían deseables cuando la TVC del inversionista esté comprendida entre los valores de i^* que limitan tramos de curvas con ordenadas $(CPE)_F$ positivas. En estos casos, los diferentes valores de i^* son también puntos de equilibrio de flujo respecto a la TVC, los cuáles limitan los intervalos de valores de i que hacen aceptable el proyecto.

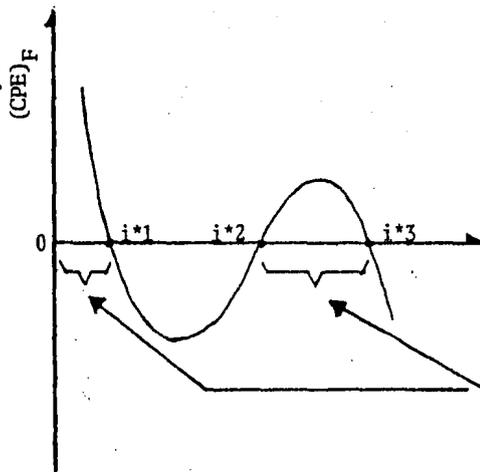
Condiciones para que exista un solo punto de equilibrio:

El caso en que existe un solo punto de equilibrio i^* respecto a la TVC es particularmente importante. Este caso se realiza siempre que se verifican las dos siguientes condiciones:



t	FE
0	-2,000
1	0
2	10,000
3	0
4	0
5	-10,000

FIG. I-5



t	FE
0	-1,000
1	4,700
2	-7,200
3	3,600

FIG. I-6

a) Un flujo de egresos (etapa de inversión) va seguido de un flujo de ingresos netos (etapa productiva).

b) La suma aritmética de los egresos iniciales (inversión) es menor que la suma aritmética de los ingresos netos posteriores (recuperación de capital y obtención de utilidades).

Este es el flujo de efectivo de mayor interés desde el punto de vista de los negocios, puesto que las inversiones que se hacen en sustituciones de equipo, modernizaciones y ampliaciones, siempre se efectúan con la expectativa de recuperar el capital invertido y obtener utilidades en la etapa de operación de las instalaciones respectivas.

A los flujos de efectivo que satisfacen las condiciones a y b anteriores les llamaremos "flujos del tipo inversión-recuperación". Para estos flujos, el valor único i^* del punto de equilibrio respecto a la TVC se conoce como la tasa de rendimiento interno (TRI) de la inversión.

La TRI representa la tasa de utilidad que obtiene el inversionista sobre el capital no recuperado en cada período, cuando éste se reduce a cero al final de la vida del proyecto.

El inversionista recupera el capital invertido y, adicionalmente, obtiene una utilidad de 100 (TRI)% sobre el capital aún no recuperado en cada período.

La TRI de un flujo de efectivo tiene, en consecuencia, dos significados: 1. como punto de equilibrio respecto a la

TVC; y 2. como índice de utilidad o rendimiento de la inversión. Ambos significados son importantes y deben distinguirse claramente.

Criterio TRI: un flujo de efectivo "inversión-recuperación" es conveniente cuando su TRI es mayor o igual a la TVC del inversionista.

Criterio TRI para la evaluación de alternativas: una alternativa B es preferible a otra A, que requiere menor inversión, cuando el flujo incremental B-A tiene una TRI mayor o igual a la TVC del inversionista.

Ventajas de la aplicación del criterio TRI.

La aplicación del criterio TRI de evaluación de alternativas es más laboriosa que la de los criterios CPE o AE: sin embargo, el concepto de tasa de rendimiento es familiar a la mayor parte de los hombres de empresa y tiene una interpretación más sencilla que el concepto de capital presente equivalente. Por otra parte, para la determinación de la TRI no se requiere conocer previamente la TVC del inversionista, como sucede con el CPE y la AE. Si, además de calcular TRI de una inversión, se traza la curva $(CPE)_F$ vs. i se tiene una visión más completa de la economía del proyecto para cualquier intervalo probable de valores de la TVC.

Consultar referencias 2, 10 y 11.

2 SIMULACION

Mediante el advenimiento de la computadora en los últimos años, la simulación ha tomado auge entre economistas y científicos de la administración, como medio para analizar el comportamiento de sistemas económicos complejos.

Actualmente, la simulación en computadora abarca una amplia gama de aplicaciones como medio de análisis en campos tales como: medicina, física, ingeniería, tecnología espacial, ciencias sociales, administración de empresas y economía, para mencionar solo unas cuantas.

La simulación se ha colocado en poco tiempo como medio importante para probar los efectos que tienen las políticas de tipo administrativo o gubernamental sobre el comportamiento de determinados sistemas económicos.

La simulación de un sistema, es la operación de un modelo el cuál es una representación del sistema.

El fundamento racional para usar la simulación en cualquier disciplina es la búsqueda constante del hombre para adquirir conocimientos relativos a la predicción del futuro.

La simulación puede emplearse cuando:

- Puede ser imposible o extremadamente costoso observar ciertos procesos del mundo real (ejem. efecto de los vuelos espaciales en los seres humanos).

- El sistema observado puede ser tan complejo que sea imposible describirlo en términos de un sistema de ecuaciones matemáticas, del cuál se puedan tener soluciones analíticas para ser usadas con propósitos predictivos (ejem. describir la operación de un negocio o una economía en términos de tan solo unas ecuaciones simples).

- Aún cuando un modelo matemático logre formularse para describir algún sistema de interés, puede no obtenerse una solución del modelo por medio de técnicas analíticas directas y consecuentemente tampoco se podrán realizar predicciones acerca del comportamiento futuro del sistema (ejem. nuevamente sistemas económicos).

- Resulta casi imposible o muy costoso, realizar experimentos de validación de los modelos matemáticos que describen el sistema (ejem. problema de obtener datos numéricos para verificar el modelo matemático y su solución).

Hay diversas clases de simulación; por ejemplo, los modelos a escala de aviones que se ensayan en un túnel de viento, el circuito eléctrico empleado para describir un circuito hidráulico y la descripción de un sistema mediante un modelo matemático. En esta última clase de simulación se manipula el modelo matemático de algún sistema real y se observan los resultados. Entonces estas manipulaciones y observaciones se utilizan para hacer deducciones con respecto al sistema real. Si el modelo involucra muestreo aleatorio a partir de una distribución de probabilidad, el procedimiento se denomina simulación de Monte Carlo.

El método de Monte Carlo es un método numérico que - permite resolver problemas matemáticos mediante la simula--- ción de variables aleatorias.

Se considera como fecha de nacimiento del método de - Monte Carlo el año de 1949 en el que apareció el artículo ti--- tulado "The Monte Carlo method", (J. Amer. Statistical Ass. 1949, 44, # 247, pág. 335-341). La creación de este método suele ligarse a los nombres de los matemáticos norteamericanos J. Von Neuman y S. Ulam.

Es curioso que la base teórica del método era bien co--- nocida desde hace mucho tiempo, es más, algunos problemas de la estadística se resolverían a veces empleando las muestras aleatorias, o sea, aplicando de hecho el método de Monte Car--- lo.

Sin embargo, hasta la aparición de las máquinas calcu--- ladoras electrónicas, este método no encontraba aplicaciones suficientemente amplias, ya que la simulación a mano de va--- riables aleatorias constituye un proceso muy laborioso.

El nombre de " Monte Carlo " se debe al de la pobla--- ción del principio de Mónaco, célebre por su casa de juego. Resulta que uno de los aparatos mecánicos más sencillos que permite obtener variables aleatorias es la ruleta.

En general el método de " Monte Carlo " se caracteri--- za por los siguientes pasos:

a) Se grafica la función cumulativa de probabilidad.-

$$y = F(x) = \int_{-\infty}^x f(u) du$$

b) Se escoge al azar un número entre 0 y 1 (con tantas decimales como se desee) mediante una tabla de dígitos aleatorios o utilizando una instrucción de computación que genere números pseudoaleatorios.

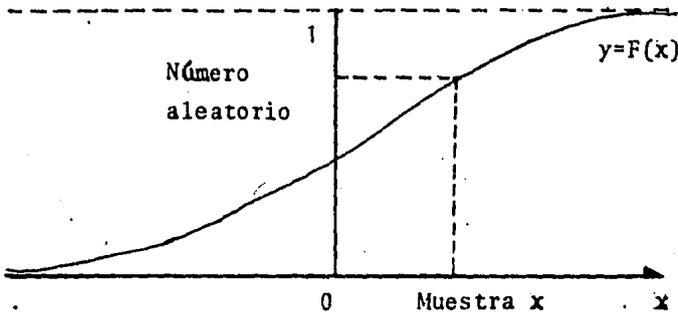


FIG. I - 7

c) Se proyecta horizontalmente el punto sobre el eje de ordenadas que corresponde a este número aleatorio entre 0 y 1, hasta que se interseca la curva $y = F(x)$.

d) Se anota el valor de x (abscisa) que corresponde al punto de intersección. Este valor de x se toma como el valor muestreado de x .

La simulación proporciona un medio para descubrir los efectos de las reglas de decisión sobre el comportamiento de la compañía. Por supuesto se puede arguir que se puede hacer lo mismo con técnicas analíticas tradicionales, pero, -

con la simulación en computadora se puede experimentar con más variables, más reglas de decisión, con modelos más complejos y modelos que sean muy similares al comportamiento real de las empresas, y todo esto se puede hacer a velocidades que hasta ahora no se habían alcanzado.

Aunque la razón principal para escoger la simulación en computadoras puede ser su capacidad para contrarrestar las dificultades antes mencionadas, existen otras que justifican el uso de la simulación. Es evidente que la mayoría de estas razones no se relacionan con la exposición anterior, pero de ninguna manera se excluyen mutuamente.

- La simulación permite el estudio y la experimentación con estructuras internas complejas de un sistema dado, ya sea que se trate de una compañía, una industria, un sistema económico o cualquier subsistema de éste.

- Mediante la simulación se puede estudiar los efectos de ciertos cambios de información, organización y ambientales en el funcionamiento de un sistema, haciendo alteraciones en el modelo de dicho sistema y observando los efectos que los cambios tienen en su comportamiento.

- La observación minuciosa del sistema simulado puede llevar a una mejor comprensión de dicho sistema y hacer sugerencias que lo perfeccionen y que de otra manera no se podría obtener.

- La simulación se puede emplear como dispositivo pedagógico para proporcionar a estudiantes y practicantes, ha-

bilidades básicas en análisis teóricos y estadísticos y toma de decisiones.

- La experiencia en el diseño de un modelo de simulación en computadora puede ser más valiosa que la simulación propiamente dicha. Los conocimientos obtenidos al diseñar un estudio de simulación sugieren a menudo cambios en el sistema simulado. Los efectos de estos cambios se pueden comprobar después mediante la simulación, antes de aplicarlos al sistema real.

- La simulación de sistemas complejos puede ayudar a incrementar los conocimientos sobre que variables son más importantes que otras dentro del sistema y su forma de interacción.

- La simulación puede servir como una prueba de previsión para comprobar varias normas y reglas de decisión con el fin de manejar un sistema, antes de que se corra el riesgo al experimentar en el sistema real.

- Cuando se introducen elementos nuevos a un sistema, la simulación se puede emplear para anticipar estancamientos y otros problemas que puedan surgir en el comportamiento del sistema.

- Para experimentar, evaluar y predecir las consecuencias de los cambios en las normas o las condiciones del mercado sin tener que aceptar los riesgos de establecer e instalar algún tipo de operación.

- Para demostrar una nueva idea o un nuevo método de la administración para el diseño de una operación y ver cuáles serán los resultados, es decir, demostrar la posibilidad del éxito de ideas alternativas o cursos diferentes de acción.

- Para lograr una mejor comprensión del sistema actual y las relaciones importantes entre diferentes partes de la operación, ayudando en esta forma a la gerencia a tomar decisiones sobre puntos específicos.

- Junto con otras técnicas, la simulación puede servir como una de las herramientas más confiables de planeación que cualquier otra técnica, que ahora podemos disponer.

- La mayor atracción o recurso de la simulación es ayudar a la práctica de toma de decisiones, y específicamente por su capacidad de abordar sistemas con considerable complejidad, y su habilidad para su exploración con la pregunta ¿Qué será si?.

- Una ventaja adicional es que la mayoría de las simulaciones son intuitivamente más entendibles para el gerente que otros modelos o sistemas tradicionales.

- La simulación ayuda al desarrollo de alternativas de planes o cursos de acción.

- La generación de alternativas es usualmente el paso, potencialmente más creativo en el proceso de toma de decisiones.

- La simulación puede ser utilizada como sistema de verificación y control.

Consultar referencias 5 y 8.

CAPITULO II

DESARROLLO .

1 MODELO ECONOMICO

Como sucede con las ciencias que no recurren a los laboratorios (por ejemplo, la sociología, la psicología, etc.) el estudio de los fenómenos económicos resulta sumamente difícil mediante la experimentación controlada y las pruebas. La ventaja principal que se presenta cuando se emplea la simulación en computadoras como instrumento de análisis económico, resulta ser no solo de provisión de un procedimiento - para formular diversas teorías económicas, sino también para comprobarlas.

Los modelos para la computadora se pueden elaborar - tan complejos y realistas como lo permitan las teorías que - utilicemos para construirlas teniendo en cuenta que las soluciones analíticas resultan innecesarias en estos casos. Las técnicas de simulación nos capacitan para obtener las consecuencias de los modelos sin que tenga que ver el grado de - complejidad involucrado en la formulación de tales modelos. En consecuencia, se pueden moldear las teorías económicas en modelos precisos, sin que existan distorsiones en los significados y, por otra parte, se pueden determinar las descripciones del mundo real implicadas por dichas teorías.

En un modelo econométrico observamos el sistema económico como si fuese un conjunto de ecuaciones simultáneas, mediante las cuales se expresan todas las interacciones que se - producen entre las magnitudes económicas mensurables que dirigen el comportamiento económico.

Desde el punto de vista del análisis económico de proyectos, interesan especialmente los sistemas que desarrollan

un proceso de producción de bienes o servicios que realizan una parte de dicho proceso.

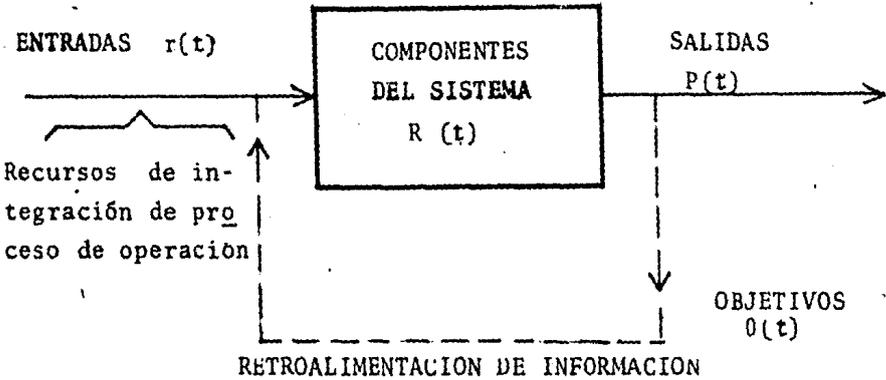


FIG. II - 1

La representación elemental de un sistema de esta clase se muestra en la figura II-1. Los elementos componentes del sistema, $R(t)$, serán todos aquellos recursos (hombres, máquinas, dinero, información, etc) que sea necesario acumular y organizar para alcanzar los objetivos propuestos.

Todo aquello que no forma parte del sistema, pero que influye sobre él, constituye su "ambiente". Para realizar sus objetivos, el sistema toma del ambiente los recursos necesarios, $r(t)$, que constituyen, como ya se dijo, las entradas o insumos del sistema. Este último lleva a cabo un proceso

o conjunto de procesos sobre los insumos a fin de transformar estos bienes o servicios útiles, que son las salidas o productos, $p(t)$, del sistema, a través de los cuáles el sistema trata de realizar sus objetivos.

1.1 Representación del modelo económico

El análisis económico de proyectos no es otra cosa que el estudio del modelo económico de un sistema o, dicho de otro modo, el estudio del comportamiento de un sistema desde el punto de vista económico. Por tanto, es necesario identificar con claridad los elementos componentes de dicho modelo.

La representación elemental del modelo económico de un sistema (figura II-2) se obtiene traduciendo a términos económicos los elementos del modelo conceptual de la figura II-1.

Flujo de costos: al flujo de recursos, $r(t)$, que el sistema toma del ambiente, corresponde un flujo de costos, $c(t)$ de sentido inverso que el sistema debe pagar por ellos.

Flujo de valores: a la corriente de productos, $p(t)$, que el sistema entrega al ambiente, corresponde un flujo, $v(t)$, de valores o beneficios que recibe el sistema. El flujo $v(t)$ no siempre es determinable, en especial cuando el sistema entrega sus productos a otros, que integran un sistema de orden superior.

Considérese, por ejemplo, un equipo de proceso que es parte de una planta; en este caso, el flujo $v(t)$ podría de--

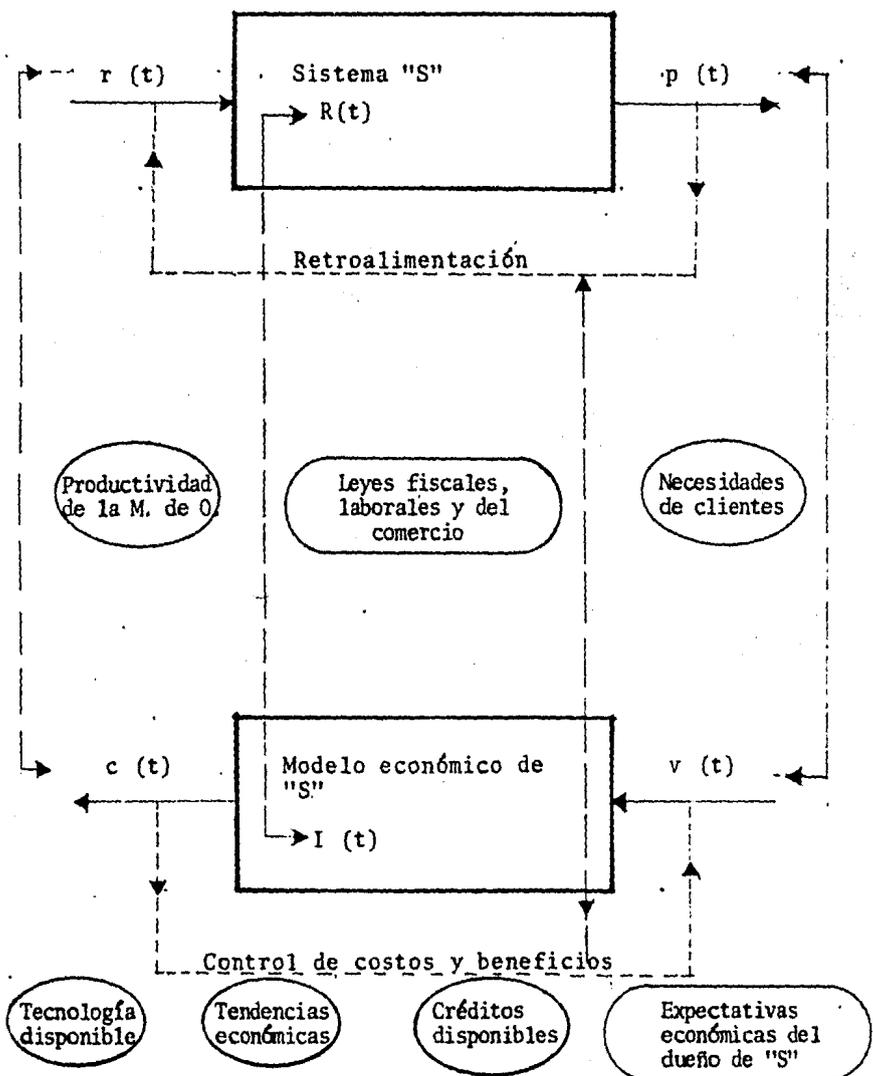


FIG. II-2

terminarse para la planta completa, pero no para cada uno de los equipos de proceso que la forman. Cuando la corriente $v(t)$ de un sistema es determinable, se dice que dicho sistema es económicamente autónomo. La empresa es un ejemplo típico.

Flujo de efectivo: el flujo de costos y el de valores considerados en conjunto y expresados en dinero (cuando éste es posible), reciben el nombre de flujo de efectivo. Este se toma como negativo para los costos y positivo para los valores, reflejando así lo que el sistema recibe.

Costos de inversión y operación: los recursos, $R(t)$, que componen el sistema, resultan de la acumulación de los insumos de integración durante el período de construcción o instalación del mismo. A dichos recursos $R(t)$ corresponde la inversión, $I(t)$, resultante de la acumulación del flujo de costos, $c(t)$, durante ese período, los cuáles se denominan, en consecuencia, costos de inversión. Cuando el sistema se adquiere completo (como en el caso de una máquina), la inversión consiste en el costo de adquisición.

Los costos en que incurre el sistema ya instalado o adquirido, durante su vida útil, con objeto de realizar el proceso de producción, que denominan costos de operación e incluyen los necesarios para el mantenimiento del sistema.

Notese que la inversión $I(t)$ tiene un valor potencial susceptible de materializarse en el flujo de valores $v(t)$ mediante la operación del sistema.

En resumen, el flujo de efectivo de un sistema comprende:

- a) los costos de inversión,
- b) los costos de operación, y
- c) los ingresos por venta de los productos del sistema, cuando son determinables.

El flujo de efectivo es la imagen económica de un sistema; es lo que determina si el sistema es o no económicamente deseable.

Control económico: la retroalimentación en el modelo económico equivale al control económico del sistema, consistente en la determinación de costos y beneficios y de las relaciones entre ambos; la comparación de las cifras obtenidas con las previamente estimadas; y la toma de decisiones tendientes a alcanzar los objetivos económicos del sistema.

Ambiente económico: el ambiente en el modelo económico comprende, en primer lugar, las necesidades de los clientes potenciales del sistema, posibles consumidores de sus productos; en segundo término, las expectativas económicas del propietario del sistema, en cuanto al balance entre costos y beneficios derivados de éste; y en un entorno más amplio, las condiciones económicas generales de la localidad, la región y el país, incluyendo características del mercado, productividad de la mano de obra, estado de avance de la tecnología nacional, cambios tecnológicos que prevén en los procesos de producción, estabilidad de los precios o inflación, ambiente de competencia, situación de los créditos y muchas otras. El ambiente económico comprende también las restricciones y regulaciones impuestas por el gobierno, particularmente las leyes laborales y fiscales; las de comercio, incluyendo las restricciones y concesiones arancelarias; y -

las leyes bancarias y crediticias.

1.2 Flujo de efectivo en la empresa.

Ahora se tratarán los componentes principales del flujo de efectivo del sistema " empresa " en su etapa de operación; para ello, el diagrama elemental de la figura II-2 se ha expandido y detallado, como se muestra en la figura II-3 en la cuál se observa que:

IO: El monto de los ingresos totales por ventas, o ingresos de operación (IO), está representado por la altura total del rectángulo indicativo del sistema empresa.

COE: Una parte de dichos ingresos se consume en los costos de operación en efectivo (COE), que corresponden a egresos del sistema por concepto de pagos a empleados, abastecedores de materias primas, materiales o servicios, y otros acreedores.

FEAI: La diferencia entre ingresos y costos de operación en efectivo constituye el flujo de efectivo antes de impuestos (FEAI).

IG e IIG: Para determinar el monto del impuesto sobre el ingreso global de la empresa (IIG), es necesario calcular el ingreso gravable (IG). Este se obtiene restando al FEAI los intereses sobre el capital obtenido en préstamo, llamado pasivo a largo plazo (I), y los cargos por depreciación y otros deducibles por la ley para el calculo del impuesto (D). Los impuestos constituyen egresos del sistema por concepto de pagos al gobierno, mientras que los intereses sobre el pasivo a largo plazo son egresos por pagos a los tenedores de

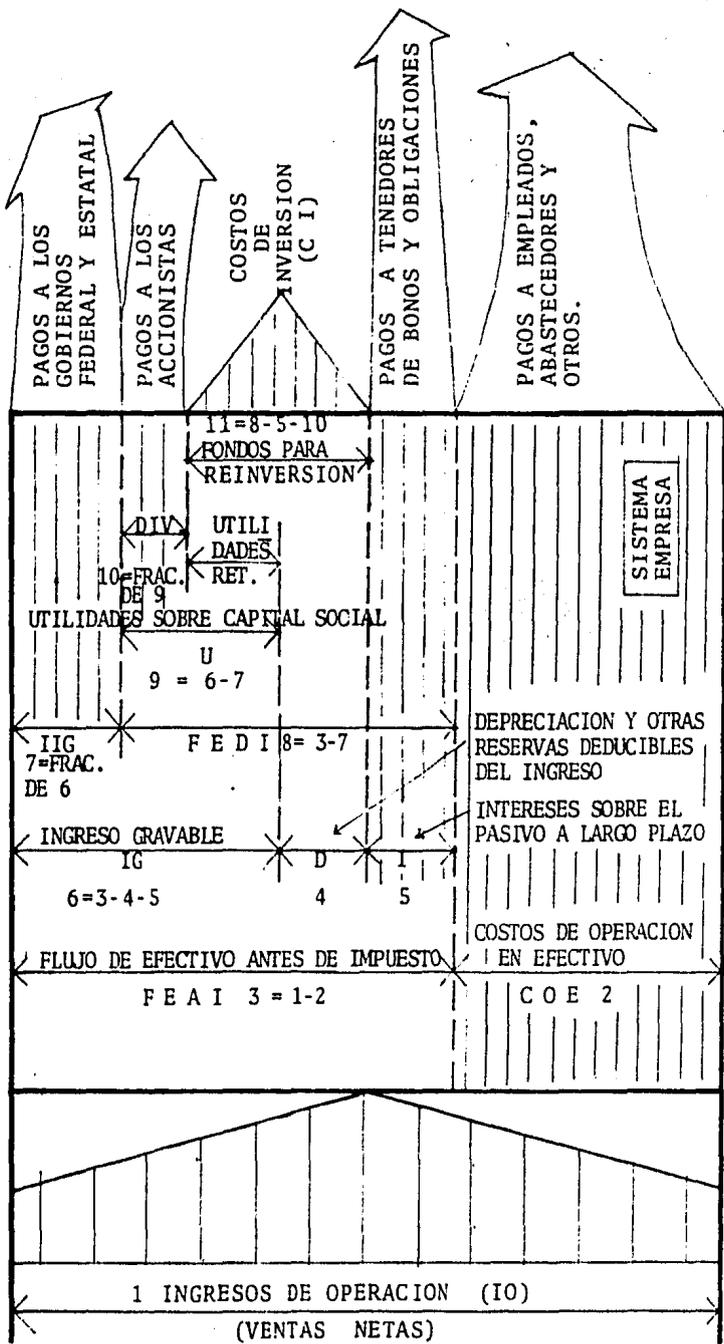


FIG. II-3

bonos y obligaciones emitidos por la empresa. En cambio, los cargos por depreciación no constituyen un flujo de efectivo, puesto que no implican ingresos ni egresos del sistema, pero si constituyen una reserva de fondos para la renovación del equipo. El ingreso gravable se considera igual a la utilidad neta antes de impuestos para los fines de este trabajo, aunque en la práctica contable ambas cifras pueden diferir.

FEDI: Cuando se resta al FEAI el impuesto sobre el ingreso global (IIG), se obtiene el flujo de efectivo después de impuestos (FEDI); éste es la base el análisis económico de proyectos de la empresa II-3 que los intereses (I) no se descuentan del FEAI para obtener el FEDI; esto se debe a que I no es un costo de operación, sino un pago del capital externo para el financiamiento de los proyectos de la empresa; dicho pago debe recuperarse a través de las utilidades generadas por el capital invertido en dichos proyectos.

U y DIV: Las utilidades sobre el capital social (U) se obtienen por diferencia de IG-IIG. Dichas utilidades tienen importancia desde el punto de vista contable, pero no desde el punto de vista del análisis económico. Una parte de estas utilidades se reparten entre los accionistas como dividendos (DIV), y salen del sistema. DIV es el pago que se hace sobre el capital interno de la empresa, mientras que I es el pago sobre el capital externo. Ambos deben recuperarse a través de la utilidad obtenida sobre el capital invertido calculada con base en el FEDI.

Utilidades retenidas y CI: La diferencia entre las utilidades (U) y los dividendos (DIV) se denominan utilidades retenidas. Estas, sumadas a la reserva provista por la

2 MODELO CONTABLE

Esta sección contiene una exposición breve y sencilla de los elementos de contabilidad utilizados en la estructura del modelo de simulación, para poder registrar y resumir las operaciones que repercuten en las finanzas de la empresa. Estos fundamentos son aplicables a cualquier entidad, sea individual, sociedad, etc., que aquí llamaremos solamente "empresa" .

2.1 Estados financieros.

Toda contabilidad se base en la llamada ecuación contable fundamental, que es:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital contable}$$

El "activo" consiste en las cosas con valor monetario que posee la empresa; el "pasivo" son las cosas con valor monetario que la empresa debe, y el "capital contable" es el valor de lo que la empresa posee como su propiedad, conocido también como "patrimonio", "derechos netos de propiedad", - etc.

La ecuación contable fundamental determina el formato del balance general, que es uno de los estados, documento, - de uso más común y que muestra la posición financiera de la empresa en cualquier fecha determinada.

Otra ecuación contable importante y bastante evidente es:

$$\text{Ingresos} - \text{Gastos} = \text{Utilidad o pérdida}$$

En esta ecuación se define el formato del estado de resultados, conocido también, como "estado de pérdidas y ganancias", en el que se resumen los ingresos y los gastos resultantes de las operaciones durante el año o un período determinado. Es útil observar que todo ingreso aumenta los derechos de propiedad de la empresa, y que, en cambio, como contraposición, todo gasto lo disminuye.

Para ilustrar el funcionamiento de las cuentas como reflejo de las decisiones y las actuaciones de la empresa, se tiene el siguiente ejemplo:

Cierta empresa decide aprovechar una oportunidad de invertir y que la serie sucesiva de las operaciones siguientes ocurren durante un cierto período:

a) Se organiza una empresa invirtiéndose 3 000 pesos en efectivo por concepto de capital.

b) Se compra maquinaria y equipo con costo total de 2000 pesos, pagando en efectivo.

c) Se pide al banco un préstamo de 1500 pesos entregando un pagaré.

d) Se fabrican productos para abastecer el inventario durante el período, a través de los siguientes pasos:

- Pagando 1200 pesos en efectivo por la mano de obra.

- Se incurre en una deuda de 400 pesos en "cuentas por pagar" por materiales adquiridos.

- Se registra la pérdida parcial de valor, depreciación de la maquinaria y el equipo, por 500 pesos.

e) Se venden a crédito todas las mercancías fabricadas en el período, 1000 unidades a 3 pesos cada una. Tómese en cuenta que el valor contable de estos productos es de 2100 pesos y que se han acrecentado los derechos de propiedad, a través de las utilidades, en 900 pesos.

f) Se cobran 2200 pesos de las cuentas por cobrar.

g) Se pagan 400 pesos de cuentas por pagar y 1000 pesos a cuenta del pagaré a favor del banco.

En la tabla II-1 se muestra una versión simplificada de los asientos de contabilidad para registrar la misma información en un formato que refleje las repercusiones de la ecuación contable fundamental; en la que el signo "+" representa un aumento, y el signo "-", implica una disminución.

TABLA II-1

REPERCUSIONES CONTABLES DE LAS OPERACIONES

Concepto	Operaciones, en pesos.						7 Saldo Final Período
	1	2	3	4	5	6	
<u>Activo</u>							
Efectivo	+3000	-2000	+ 1500	- 1200		+2200	-1400 +2100
Ctas. cobrar					+3000	-2200	+ 800
Inventario				+ 2100	-2100		0
Maquinaria	+2000			- 500			+1500
<u>Pasivo</u>							
Ctas pagar				+ 400			- 400 0
Pagaré			+ 1500				-1000 + 500
<u>Capital</u>							
Patrimonio	+ 3000				+ 900		+3900

Balance general al terminar el período

Activo	Pesos	Pasivo y capital	Pesos
Efectivo	2 100	Pagaré, (banco)	500
Cuentas por cobrar	800		
Maquinaria y equipo	1500	Capital contable	3 900
Total	<u>4 400</u>		<u>4 400</u>

El estado de pérdidas y ganancias, (o resultados), - no es tan fácil de determinar directamente basándose en el - formato simplificado que, como lo fue el balance general. En este caso, el estado de resultados aparecería como sigue:

Estado de pérdidas y ganancias terminando el período:

Ingresos de operación, (ventas)		3 000
Costo de operación, (inventarios)		
Mano de obra	1 200	
Materiales	400	
Depreciación	<u>500</u>	
		<u>2 100</u>
Ingresos netos, utilidad		900

Conviene observar que la utilidad obtenida en el pe-- ríodo sirve para aumentar el valor de propiedad de esa canti-- dad de dinero, 1400 pesos, ($1400 = 3000 - 400 - 1200$), no es todo de ganancia. Esto se registró en la operación descrita en el párrafo d, en la que se asentó el consumo de capital - por concepto de maquinaria y equipo en 500 pesos. Por eso la utilidad fue de 900 pesos, o sea 500 pesos que el movimiento neto de dinero.

2.2 Modelo contable dinámico.

En la figura II-4 se simplifica en forma esquemática el proceso contable, de las operaciones realizadas por la empresa. Si se considera la contabilidad como un sistema dinámico, podemos representar dicho proceso como una fábrica, y para mayor visualización, consiste en imaginar que el efectivo es un líquido que puede ser conservado en un tanque, pero que sale del fondo para convertirse en materias primas, sueldos, salarios y gastos, lo cuál a su vez se combina para constituir un producto "x". Después se vende dicho producto a cambio de efectivo, por lo que regresa al tanque de efectivo.

Inicialmente la empresa tendrá que hacer frente a las necesidades de materias primas, sueldos, salarios, adquisición de maquinaria y equipo, con dinero que los propietarios aportan, llamado capital, esta recepción se muestra como una corriente de efectivo que sale de la cisterna de capital emitido. Se ha puesto un tapón sólido en la tubería de pagos, que únicamente puede quitarse en caso de disolución de la empresa.

La cisterna de préstamos, puede ser utilizada para financiar la existencia de materias primas, trabajos en proceso y producto terminado. La bomba de pagos pone en condiciones de sacar dinero del tanque de efectivo para enviarlo a la cisterna de préstamos.

Si se compra una parte de las materias primas a crédito, existe una disminución del volumen de la cisterna de acreedores, como en el caso anterior, si se paga la deuda, el indicador de la cisterna marcará cero.

CAPITAL + PASIVOS = ACTIVOS

SISTEMA...

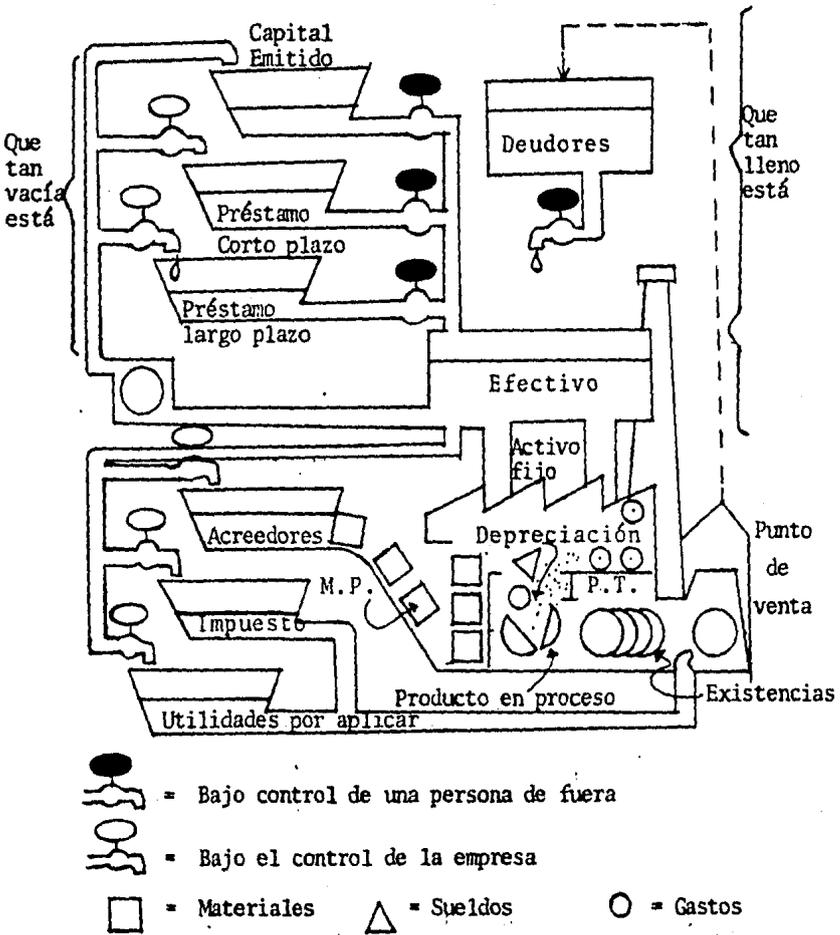


FIG. II-4

Si las operaciones son a crédito, en las ventas del producto "x", esto significa que existe un tanque adicional llamado tanque de deudores o cuentas por cobrar.

La cisterna de utilidades por aplicar mide precisamente que tanto de la utilidad de los accionistas se conserva dentro de la compañía, y si los accionistas deciden tomar un pago a título de dividendos, podemos ver que el efectivo fluye del tanque de caja a la cisterna para reducir los adeudos de la compañía por el monto del dividendo. Es importante ver que mucha gente automáticamente supone que las utilidades por aplicar siempre están disponibles en forma de efectivo, cuando lo más habitual es que dichas utilidades se gasten en seguida en financiar la expansión. Las grandes utilidades retenidas, pueden con frecuencia ir de la mano con cajas de efectivo vacías, por lo que las utilidades por aplicar no quieren decir utilidades disponibles, sino solamente utilidades no distribuidas a los accionistas, si existe efectivo disponible se puede, extraer parte de las utilidades retenidas, haciéndose pagar un dividendo. También se usa el término de reservas para describir las utilidades por aplicar, es decir eso implica efectivo ocioso.

Con el fin de hacer el sistema más realista se han instalado tuberías para impuestos, activos fijos y depreciación. Los impuestos pueden manejarse de dos maneras, la primera es tomar en cuenta la participación del gobierno ya que tiene derecho a formar parte de las utilidades, ello significa que sólo una parte de la utilidad obtenida por concepto de ventas pertenece a los accionistas, por lo tanto la inyección de utilidades, tiene que dividirse como lo establecen las leyes tributarias entre impuestos y utilidades por aplicar. La segunda forma es pagar los impuestos de acuerdo a -

la inversión realizada por la empresa, esto es el caso de una pequeña empresa que se encuentra clasificada por "cuota fija" por lo que este impuesto es considerado como un costo adicional para producir el producto "x", esto último forma parte del modelo de simulación diseñado.

Para obtener nuestro activo fijo debemos pagar en efectivo, sin embargo, el activo fijo mismo no llega a ser parte del producto, sino que existe solamente para hacer posible la fabricación de los mismos, por supuesto, no se conserva el valor original todo el tiempo, sino que gradualmente pierde valor debido al uso, este uso, llamado depreciación, es un costo en que se incurre por la actividad del negocio.

Esta analogía entre una fábrica constituida por tanques y cisternas, interconectadas por tuberías y la ecuación contable general, nos permite visualizar más fácilmente la forma con que son efectuadas las operaciones de la empresa y que en el proceso de simulación son efectuadas a través de "c" número de iteraciones.

Para evaluar las decisiones y expectativas del empresario, se utiliza básicamente un balance general pronosticado.

Consultar referencias 1,4 y 13.

3 MODELO ESTADISTICO

Las bases matemáticas para estructurar el modelo de simulación se desgloza fundamentalmente en dos subrutinas:

- Subrutina para generar números aleatorios e interpolación.

-Subrutina para calcular la media, (\bar{X}), desviación estandar, (S), e intervalos de confianza, (α) .

3.1 Subrutina para generar números aleatorios e interpolación.

La simulación de Monte Carlo requiere números aleatorios para obtener las observaciones aleatorias a partir de una distribución de probabilidades. Un número aleatorio es un número de una secuencia de números cuya probabilidad de ocurrencia es igual a la de cualquier otro número de la secuencia.

Los números aleatorios se pueden obtener manualmente, mediante tablas o mediante métodos de computador. En algunos casos la obtención de números aleatorios consiste en generar pseudoaleatorios, usualmente por medio de un programa de computadora. Una secuencia pseudoaleatoria no es realmente aleatoria ya que se obtiene utilizando un proceso matemático completamente determinístico, sin embargo, los números generados de esta manera se consideran como aleatorios ya que satisfacen varias pruebas estadísticas de aleatoriedad. Una secuencia de números pseudoaleatorios puede ser eventualmen-

te cíclica, esto es, se repite, sin embargo, el hecho de que sea cíclico no representa dificultades, si el ciclo es bastante amplio.

Para la generación de números pseudoaleatorios uniformemente distribuidos, R , donde $0 \leq R \leq 1$, se utilizó la instrucción RANDOM que usa el generador pseudoaleatorio intrínseco (generado internamente y no accesible al usuario) que posee el sistema operativo de la microcomputadora Radio Shack TRS-80 modelo II.

Para generar la interpolación de la información, se requiere por una parte, la captura de la información de origen aleatorio de la producción, ventas y finanzas, a través de una distribución acumulativa, constituida básicamente por tres datos: la información pesimista, $D(K,1)$, la más probable, $D(K,2)$, y la optimista, $D(K,3)$. Dado que al seleccionar una distribución con un mayor número de valores, implicaría en principio, la dificultad para que el empresario fijara con un mayor detalle, por ejemplo cinco datos con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, por simplicidad se ha considerado solo manejar tres datos.

Así por ejemplo, el porcentaje de ventas totales mínimas, es decir el valor pesimista, sea de un 50%, esto representa un valor extremo inferior, por lo que se le asigna una probabilidad acumulativa de cero, en cambio, las ventas totales máximas, es decir el valor optimista, sea de un 90%, esto representaría un valor extremo superior, por lo que se le asigna una probabilidad acumulativa de uno. Y dependiendo del valor más probable y conjuntamente con su probabilidad dada, nos daría la forma de la curva, como se indica en

la figura II-5.

En relación a la curva se infieren dos ecuaciones para generar la interpolación.

Sea R el número aleatorio generado y S(K) el valor interpolado.

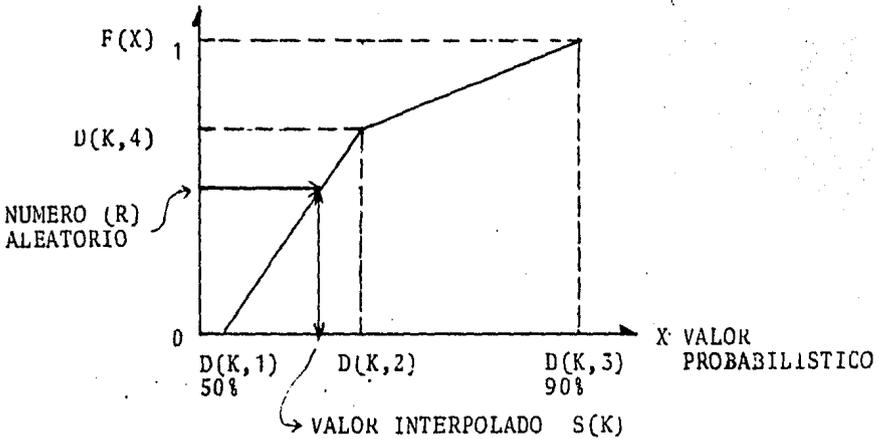


FIG. II - 5

Sean $D(K,1)$, $D(K,2)$, $D(K,3)$, $D(K,4)$

donde:

$$D(K,1) \leq D(K,2) \leq D(K,3)$$

y $D(K,4)$ es la probabilidad de que suceda $D(K,2)$

Caso 1

$$R < D(K,4)$$

$$\frac{D(K,4)}{D(K,2) - D(K,1)} = \frac{R}{S(K) - D(K,1)}$$

$$D(K,4) [S(K) - D(K,1)] = R [D(K,2) - D(K,1)]$$

por tanto:

$$S(K) = D(K,1) + \frac{R [D(K,2) - D(K,1)]}{D(K,4)}$$

Caso 2

$$R > D(K,4)$$

$$\frac{1 - D(K,4)}{D(K,3) - D(K,2)} = \frac{R - D(K,4)}{S(K) - D(K,2)}$$

$$S(K) - D(K,2) = \frac{[R - D(K,4)] [D(K,3) - D(K,2)]}{1 - D(K,4)}$$

$$S(K) = D(K,2) + \frac{[R - D(K,4)] [D(K,3) - D(K,2)]}{1 - D(K,4)}$$

3.2 Subrutina para calcular \bar{X} , S y límites.

A través del cálculo de la media, \bar{X} , y de los límites superior e inferior, a un nivel de confianza del 95%, queda representada la serie de distribuciones de las distintas variables de salida. Para la consecución de este objetivo, se requiere el empleo de la siguiente secuencia de ecuaciones:

$$\sum_{i=1}^C X_i = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_C$$

$$\sum_{i=1}^C X_i^2 = X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_C^2$$

Media = \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^C X_i}{C}$$

de donde:

C = número de iteraciones

S = desviación estandar

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / C}{C - 1}}$$

por lo que:

Límite superior = $\bar{X} + Z (S / \sqrt{C})$

Límite inferior = $\bar{X} - Z (S / \sqrt{C})$

de donde:

Z = coeficiente de confianza con un valor de 1.96 para un nivel de confianza del 95%.

Consultar referencias 5, 7, 8 y 9.

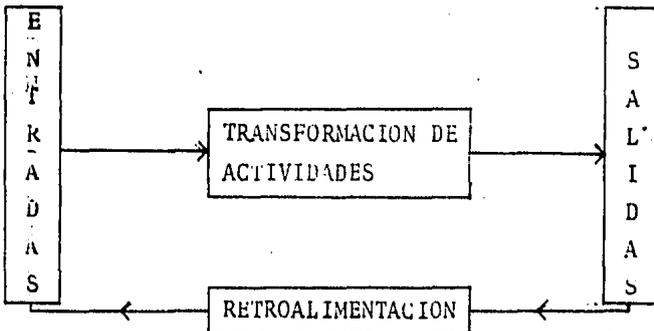
4 MODELO DE SIMULACION

4.1 Conceptos generales

El modelo teórico utilizado para diseñar el sistema de simulación, se basa en la siguiente figura:



También se empleó un sistema de control para el desarrollo e implementación del modelo, para asegurar que las actividades, políticas, ecuaciones, etc. se encuentren dentro del plan preconcebido. La acción básica en el control del sistema fué la retroalimentación de la información, la cual se comparó con otras experiencias, que permitieron llevar a las acciones correctivas necesarias, como se indica en la siguiente figura:



ENTRADA:

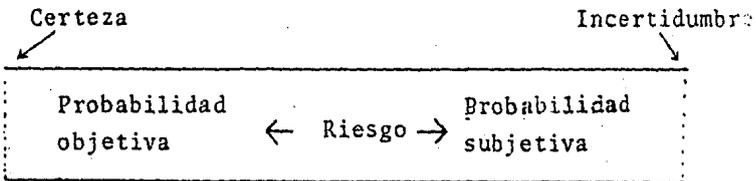
Para la selección de las variables de entrada del modelo de simulación, se consideró aquella información necesaria y suficiente para poder analizar y evaluar la situación económica de la empresa, de acuerdo con las decisiones y expectativas gerenciales pronosticadas.

Para el manejo interno del programa, los datos de entrada se clasifican en:

- Información probalística
- Información determinística

El criterio de clasificar la información en probalística y determinística, nace de la variabilidad o incertidumbre de cada dato durante el período pronosticado.

En la figura siguiente se muestra la relación entre certeza o incertidumbre o incierto:



donde la certeza involucra un completo conocimiento, denominado conocimiento determinístico, por otra parte la incertidumbre es una completa carencia de conocimientos y de tal manera es considerado probabilístico. La distancia entre

certeza y una completa incertidumbre se llama riesgo, sin embargo, el riesgo implica un grado de conocimiento el cuál puede ser utilizado para predecir las probabilidades de una situación anticipada. Hacia el extremo de la certeza son probabilidades objetivas, las cuáles han sido obtenidas a través de la experiencia pasada, de grandes muestras o experimentos repetitivos. Del otro extremo de la figura, son probabilidades subjetivas, las cuáles están basadas en información menos concreta o limitada experiencia con el problema.

Con respecto a la información probabilística se asigna tres valores, uno pesimista, otro, el más probable, y por último el valor el valor optimista, así como la probabilidad del valor más probable. En relación a los datos determinísticos, no implican necesariamente, tengan un grado mayor de certeza que los datos probabilísticos, sino que éstos también pueden cambiar, de acuerdo a las decisiones y expectativas del usuario, pero solamente será a través de otra corrida de datos.

El sistema modelado involucra la participación de "N" número de productos, con la intención de obtener información separada del comportamiento de cada uno de ellos, bajo las decisiones y expectativas gerenciales.

PROCESO:

Al conocer las variables de salida y entrada, es posible establecer las ecuaciones necesarias para que las decisiones y expectativas gerenciales, estén representadas en una serie sucesiva de operaciones, que ocurren durante el período pronosticado, las cuáles son registradas para reflejar su repercusión en la ecuación contable general.

La idea básica del procesamiento de la información es ta representada en el diagrama de bloques.

SALIDA:

Para estimar el impacto de las decisiones y expectativas gerenciales por período, generadas por la cambiante situación financiera y económica de la empresa y en base a sus recursos y restricciones con que cuenta se evaluará a través del balance pronosticado y la información adicional clasificada en: ventas y finanzas. Para el proyecto en general se evaluarán los flujos de efectivo de cada período utilizando la técnica de tasa de rendimiento interno.

Si la computadora no cuenta con impresora, los datos aportados por la pantalla pueden ser trasladados en los formatos diseñados para ello.

4.2. Componentes básicos del flujo de efectivo.

En el análisis económico de un proyecto de ingeniería es indispensable tomar en cuenta todos los componentes del flujo de efectivo asociado al mismo. Para ello conviene proceder en forma ordenada y sistemática, determinando para cada período económico los ingresos y/o egresos correspondientes a las siguientes etapas:

- Ingeniería
- Construcción
- Operación
- Desmantelamiento

Por supuesto, no en todos los proyectos es necesario considerar las cuatro etapas mencionadas, pero conviene tenerlas en cuenta para estar seguro de no incurrir en omisiones inaceptables.

En el presente trabajo se ha dividido el modelo en tres partes fundamentales. La primera que toma en cuenta las etapas de ingeniería y construcción del proyecto, la segunda que toma en cuenta la etapa de operación y desmantelamiento y la tercera que en función de los flujos de efectivo aportados por las dos etapas anteriores, evalúa la tasa de rendimiento interno.

4.2.1 Ingeniería y construcción

En esta etapa es necesario ingresar algunos datos generales como es el número de períodos que dura la ingeniería y construcción, el número de períodos que se piensa producir, la vida del proyecto y la tasa de interés que se aplicaría durante esta etapa si es que es necesario financiamiento (ver tabla II-2). Después es necesario ingresar los costos de ingeniería y los de construcción.

Costos de ingeniería :

Se denominan costos de ingeniería aquellos en que se incurre para realizar los estudios y el proyecto completo de una obra; corresponden principalmente a las siguientes trabajos:

- a) Estudios de factibilidad técnica y económica, in--

cluyendo las tecnologías aplicables, mercados, ubicación de las instalaciones, financiamiento, etc.

b) Estudios relativos al sitio de la obra: topográficos, geológicos, de mecánica de suelos, hidrológicos, de transportes, y otros que sean necesarios para desarrollar el proyecto detallado de las obras e instalaciones.

c) Ingeniería básica, la cual define las características más importantes del proyecto; por ejemplo, en una planta industrial, el tamaño y características de operación del equipo de proceso y del auxiliar, los requisitos de servicios de agua, energía eléctrica, vapor y otros, la distribución general de la planta, el proyecto general de los edificios, etc.

d) Ingeniería detallada, que comprende el cálculo, dimensionamiento y especificación de cada uno de los elementos integrantes del proyecto, elaboración de planos constructivos y especificaciones técnicas de construcción, formulación de listas de materiales, en general, elaboración de todos los documentos y técnicas necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Los gastos generados en estas etapas se consideran parte integrante de los costos de inversión del proyecto específico de que se trate, y en consecuencia, forman parte del flujo de efectivo de este último, (ver tabla II-3).

TABLA II - 2

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de períodos de ingeniería y construcción _____
Número de productos _____
Vida del proyecto _____
Tasa de interés si es necesario financiamiento _____

TABLA II - 3

COSTOS DE INGENIERIA

PERIODOS

	1	2	3
Estudio de factibilidad	_____	_____	_____
Estudio del sitio	_____	_____	_____
Ingeniería básica	_____	_____	_____
Ingeniería detallada	_____	_____	_____
Total de costos de ingeniería	_____	_____	_____

Costos de construcción:

Los costos de construcción comprenden todas las erogaciones necesarias para llevar a la realidad un proyecto con base en los planos, especificaciones y demás documentos que definen aquel en todos sus aspectos (ver tabla II-4).

La estimación de los costos de construcción exige la clasificación de éstos en diversos rubros, de tal manera - que puede hacerse en forma ordenada y completa, sin omitir ninguna partida importante. En este trabajo se consideran separadamente el terreno, los costos directos e indirectos y capital de trabajo.

El costo del terreno es aquel necesario para poder adquirir la superficie para instalar el proyecto.

Los costos directos se dividen por secciones funcionales del proyecto: éstas se refieren a las partes o subsistemas del sistema total, que desempeñan funciones básicas - bien definidas; por ejemplo, en una planta industrial, las secciones funcionales pueden ser el área administrativa, el área de servicios, el área de proceso para fabricar cada - producto, etc. Cada sección funcional puede considerarse - como una obra cuyo costo se estima por separado, de acuerdo con sus características de diseño y requisitos de construcción.

TABLA II-4

COSTOS DE CONSTRUCCION

	PERIODOS		
	1	2	3
Terreno	20 000		
Costos directos			
Area administrativa			
Equipo y maquinaria	3 000		
Mano de obra de instalación	1 000		
Mano de obra y mat. de edif.	500		
Area de servicios			
Equipo y maquinaria	5 000		
Mano de obra de instalación	2 500		
Mano de obra y mat. de edif.	1 000		
Area de producto 1			
Equipo y maquinaria	22 500		
Mano de obra de instalación	7 500		
Mano de obra y mat. de edif.	2 000		
Area de producto 2			
Equipo y maquinaria			
Mano de obra de instalación			
Mano de obra y mat. de edif.			
Area de producto 3			
Equipo y maquinaria			
Mano de obra de instalación			
Mano de obra y mat. de edif.			
Total de costos directos	45 000		

TABLA II-4
(CONTINUACION)

	PERIODOS		
	1	2	3
Costos indirectos			
Honorarios, sueldos y pres- taciones.	600		
Depreciación, mantenimien- to y rentas.	400		
Servicios	300		
Fletes y acarreos	200		
Gastos de oficina	150		
Fianzas y seguros	200		
Trabajos previos y auxilia- res.	150		
Total de costos indirectos	2 000		
Total de costos de construc- ción.	47 000		

NOTA: este formato esta diseñado para un máximo de tres pro-
ductos.

Dentro de cada sección funcional, los costos directos, se clasifican, según su origen en costos de equipo y maquinaria, costos de mano de obra de instalación y costos de mano de obra y materiales de edificación. Los de equipo y maquinaria incluyen el equipo prefabricado, equipo eléctrico, soportes y otros. Los costos de mano de obra de instalación - incluyen los pagos hechos al personal que realiza las instalaciones, así como los efectuados a diversos organismos, de conformidad con las leyes, en beneficio de dicho personal, - por ejemplo las cuotas del Seguro Social y del INFONAVIT. - Los costos de mano de obra y materiales de edificación incluyen los pagos al personal que realiza las operaciones constructivas así como las de conformidad con la ley, como en el punto anterior y además los costos de los materiales, fletes y maniobras hasta el sitio de la obra y los debidos a mermas y desperdicios.

Los costos indirectos de construcción se determinan - para la obra de conjunto. Generalmente se dividen en indirectos de oficinas generales. Los primeros corresponden a las erogaciones que se hacen en las obras; y los segundos a las erogaciones de la empresa constructora en sus oficinas - generales, por lo cuál se distribuyen entre las diversas - obras que ejecuta la misma. La siguiente relación sin pretender ser exhaustiva, da una idea de las diferentes clases de gastos que componen los costos indirectos.

a) Honorarios, sueldos y prestaciones.

Personal directo

Personal técnico

Personal administrativo

Pasajes y viáticos

Consultores y asesores

Estudios e investigaciones

b) Depreciación, mantenimiento y rentas.

Edificios y locales

Campamentos

Talleres

Bodegas

Instalaciones generales

Muebles y enseres.

c) Servicios

Depreciación o renta y operación de vehículos.

Laboratorio de campo

d) Fletes y acarreos

De campamento

De equipo de construcción

De planta y elementos para instalaciones

De mobiliario

e) Gastos de oficina

Papelería y útiles de escritorio

Correos, telegráfos , teléfonos, radio

Copias y duplicados

Luz, gas y otros consumos.

f) Fianzas y seguros

Primas por fianzas y seguros

g) Trabajos previos y auxiliares

Construcción y conservación de caminos de acceso

Montaje de equipo

El plazo total de construcción se divide en períodos a fin de obtener el costo total incurrido en cada período.

El capital de trabajo representa la inversión en efectivo y en mercancías que debe existir en cualquier momento para permitir la operación normal de la empresa. Al iniciar la operación de una planta o instalación, es necesario acumular un inventario inicial de materias primas, combustibles y artículos para operación y mantenimiento de la planta.

Con los datos de costos de ingeniería, costos de terreno, costos directos e indirectos de construcción se calcula la inversión total por período y se ingresan los datos de financiamiento como son el capital, el préstamo bancario, el préstamo a corto plazo y como no se tienen límites de crédito por diferencia el modelo calcula el préstamo a largo plazo.

Para el período en que se aplica el capital de trabajo se ingresan los datos de financiamiento de igual manera (ver tablas II-5, II-6, II-7).

Con todos los datos de ingeniería y construcción se genera un balance inicial cuyo formato aparece en la tabla II-8.

4.2.2 Operación

Los costos de operación son los necesarios para operar y mantener el sistema que se proyecta, de tal manera que se obtengan de éste los productos esperados, en las condiciones previstas durante la etapa de estudio y diseño. Al estimar los costos de operación de una planta o instalación, deben considerarse todas las repercusiones económicas de la misma sobre la empresa.

Los ingresos de operación es uno de los elementos más importantes, y a la vez más difíciles, de la evaluación económica de proyectos. La predicción de ingresos se basa en estudios de mercado, cuyos objetivos son la determinación de, volumen de ventas, precios, etc.

TABLA II-5

INVERSION TOTAL	PERIODOS		
	1	2	3
Total de costos de ingeniería	_____	_____	_____
Terreno	_____	_____	_____
Total de costos directos	_____	_____	_____
Total de costos indirectos	_____	_____	_____
Total de inversión	_____	_____	_____

TABLA II-6

FINANCIAMIENTO	PERIODOS		
	1	2	3
Capital de inversión	_____	_____	_____
Préstamo no bancario	_____	_____	_____
Préstamo corto plazo	_____	_____	_____
Préstamo largo plazo	_____	_____	_____

TABLA II-7

EFECTIVO DE CAPITAL DE TRABAJO			
Período de aplicación de capital de trabajo			_____
Efectivo de capital de trabajo			_____
FINANCIAMIENTO	PERIODOS		
	1	2	3
Capital	_____	_____	_____
Préstamo no bancario	_____	_____	_____
Préstamo corto plazo	_____	_____	_____
Préstamo largo plazo	_____	_____	_____

TABLA II-8

BALANCE GENERAL INICIAL

ACTIVOS:

Activo circulante

Efectivo	25 000
Cuentas por cobrar	0
Inventario producto 1	0
Inventario producto 2	
Inventario producto 3	
Activo fijo	
Terreno	20 000
Maquinaria producto 1	33 666.7
Maquinaria producto 2	
Maquinaria producto 3	
Maquinaria administrativa	6 166.6
Equipo de servicios	10 166.7

ACTIVO TOTAL

95 000

PASIVOS:

Pasivo circulante

Cuentas por pagar	0
Préstamo corto plazo	0
Dividendos por pagar	0
Pasivo fijo :	
Préstamo largo plazo	0

CAPITAL:

Capital emitido	95 000
Utilidades por aplicar	0

PASIVO + CAPITAL

95 000

De acuerdo a lo anterior la selección de variables de entrada y salida se hizo de manera que fuera de relativa fácil adquisición, manejo e interpretación dadas las restricciones de la empresa, como se indica en la tablas II-9, II-10, II-11 y II-12.

Se diseñó un formato con varias alternativas para que el usuario pudiera explorar todas y cada una de las variables de producción, ventas y finanzas.

Esta información es alimentada al sistema, para pronosticar el comportamiento de la empresa y así formalizar el concepto: a dónde queremos estar al final del período pronosticado, en comparación a donde estamos ahora, y como planeamos llegar ahí dentro del lapso preestablecido.

El sistema modelado permite conocer directamente entre otra información, el precio de cada uno de los productos.

La fijación de precios de los productos constituye una ciencia como un arte, ya que el empresario al fijar los precios se enfrenta a una serie de decisiones complejas, pero en principio, cualquier técnica debe ayudarlo a lograr los objetivos de la empresa.

Para conocer la forma en que el modelo de simulación determina el precio, es preciso revisar el concepto de punto de equilibrio, el cuál es aplicado para calcular el costo de producción es decir aquel punto en el que la empresa no reporta utilidad ni pérdida a cualquier nivel de producción deseado o pronosticado y a partir de este punto se adiciona una tasa de utilidad esperada, y con ellos, obtener finalmente el precio del producto.

TABLA II-9

PERIODO _____

ALTERNATIVA _____

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo _____

Factor de depreciación de equipo/periodo _____

Factor de mantenimiento/periodo _____

Factor de impuestos/periodo _____

Factor de dividendos por pagar/periodo _____

Factor de dividendos pagados/periodo _____

Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior _____

Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant. _____

Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant. _____

Máximo préstamo no bancario _____

Máximo préstamo corto plazo _____

Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior _____

Tasa de interés _____

Factor de depreciación de oficinas/periodo _____

TABLA II - 10

PERIODO _____ ALTERNATIVA _____

EXPECTATIVA DEL PRODUCTO _____

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/período _____

INFORMACION PROBABILISTICA

VALOR	VALOR MAS	VALOR	PROBABILIDAD
PESIMISTA	PROBABLE	OPTIMISTA	DEL MAS PRO-
			BABLE

Costo de los mate riales/unidad	_____	_____	_____	_____
------------------------------------	-------	-------	-------	-------

Número de obreros	_____	_____	_____	_____
-------------------	-------	-------	-------	-------

Unidades produci- das	_____	_____	_____	_____
--------------------------	-------	-------	-------	-------

Utilidad	_____	_____	_____	_____
----------	-------	-------	-------	-------

Ventas totales	_____	_____	_____	_____
----------------	-------	-------	-------	-------

Ventas de contado	_____	_____	_____	_____
-------------------	-------	-------	-------	-------

TABLA II-11

PERIODO _____ BALANCE GENERAL SIMULADO	ALTERNATIVA _____		
	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
ACTIVO:			
Activo circulante	_____	_____	_____
Efectivo	_____	_____	_____
Cuentas por cobrar	_____	_____	_____
Inventario producto 1	_____	_____	_____
Inventario producto 2	_____	_____	_____
Inventario producto 3	_____	_____	_____
Activo fijo			
Terreno	_____	_____	_____
Maquinaria producto 1	_____	_____	_____
Maquinaria producto 2	_____	_____	_____
Maquinaria producto 3	_____	_____	_____
Maquinaria administrativa	_____	_____	_____
Equipo de servicios	_____	_____	_____
ACTIVO TOTAL	_____	_____	_____
PASIVOS:			
Pasivo circulante			
Cuentas por pagar	_____	_____	_____
Préstamo corto plazo	_____	_____	_____
Dividendos por pagar	_____	_____	_____
Pasivo fijo	_____	_____	_____
Préstamo largo plazo	_____	_____	_____
CAPITAL:			
Capital emitido	_____	_____	_____
Utilidades por aplicar	_____	_____	_____
PASIVO + CAPITAL	_____	_____	_____

TABLA II-12

PERIODO _____ ALTERNATIVA _____

INFORMACION ADICIONAL SIMULADA

MINIMO MEDIO MAXIMO

	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
Unidades en inventario de pro ducto 1	_____	_____	_____
Unidades en inventario de pro ducto 2	_____	_____	_____
Unidades en inventario de pro ducto 3	_____	_____	_____
Precio del producto 1	_____	_____	_____
Precio del producto 2	_____	_____	_____
Precio del producto 3	_____	_____	_____
Dividendos pagados	_____	_____	_____

Máximo financiamiento	_____
Número de préstamos no bancarios	_____
Número de préstamos corto plazo	_____
Número de préstamos largo plazo	_____
Máximo efectivo total	_____
Veces que se otorgan dividendos	_____
Préstamo total	_____
Intereses totales	_____

Por lo tanto para determinar el precio de los productos se tomaron las siguientes consideraciones:

SI: Ingresos = Precio de venta x número de unidades

$$I = Pv \times n$$

SI: Costos totales = Costos fijos + Costos variables

$$Ct = Cf + (Cv \times n)$$

El punto donde la empresa no obtiene ni pérdida ni utilidad, (punto de equilibrio), es cuando :

$$I = Ct$$

$$Pv \times n = Cf + (Cv \times n)$$

Si despejamos Pv tenemos :

$$Pv = Cf/n + Cv$$

Para los fines del modelo Pv, es ahora costos de producción, por lo tanto :

$$\text{Costos de producción} = Cf/n + Cv$$

$$Cp = Cf/n + Cv$$

Por lo que el precio es :

$$\text{Precio} = \text{Costo de producción} + \text{Tasa de utilidad}$$

$$P = Cp + Tu$$

Si el empresario tiene una serie de expectativas con respecto a los costos fijos y variables, se obtiene por un lado el costo de producción, es decir el punto de equilibrio de producción tal que cubra los costos fijos y variables para un nivel de producción pronosticado; por otra parte, para determinar el precio del producto se adiciona una tasa de utilidad esperada, ésto genera un nuevo punto de equilibrio, P.E.2. que permite calcular el número de unidades, tales que si se venden todas al precio pronosticado, no se obtienen pérdidas ni ganancias. Dicho punto de equilibrio permite también, determinar el por ciento de margen de seguridad con

respecto al primer punto de equilibrio calculado.

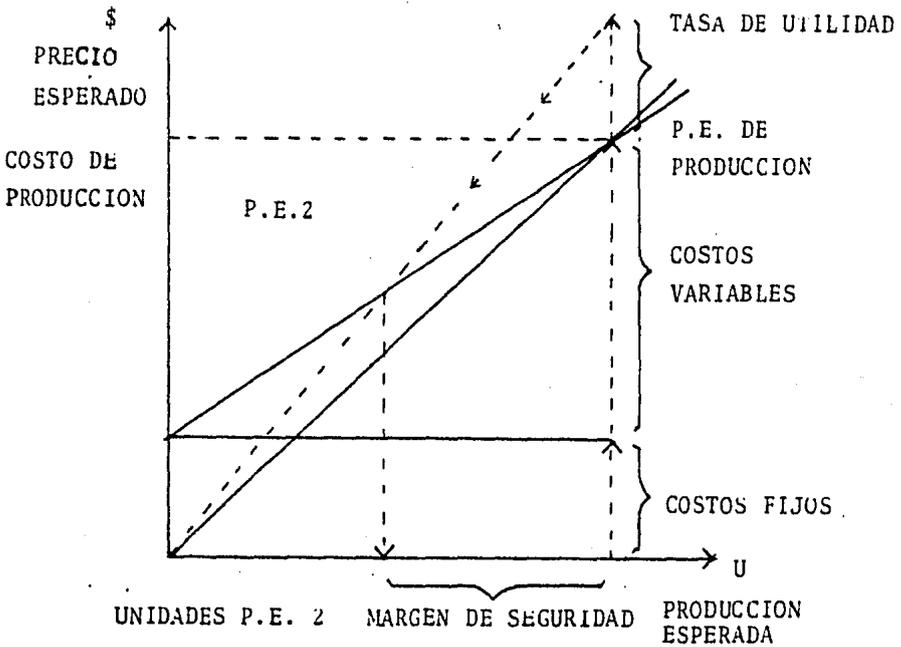


FIG. II - 6

Por inferencia en la figura II-6 tenemos:

$$\text{Unidades en P.E.2} = \frac{Cf}{Pv \text{ simulado} - Cv}$$

$$\% \text{ margen de seguridad} = \frac{\text{Prod. esperada} - \text{unidades P.E.2.}}{\text{Prod. esperada}}$$

Los elementos que constituyen los costos fijos son: - gastos administrativos, costos de mantenimiento, depreciación, impuestos y mano de obra, este último elemento fue incluido en este rubro, dado que, durante el período pronosti-

cado permanece relativamente fijo; en cambio, únicamente los costos de materiales, forman parte de los costos variables ya que es el elemento que con mayor incertidumbre afecta a la empresa.

El modelo desarrollado contempla dos tipos de ventas para cada producto:

- Ventas al contado
- Ventas a crédito

Las ventas a crédito no es dato de entrada, sino que es generado internamente al efectuar la siguiente operación:

$$\text{Ventas a crédito} = \text{Ventas totales} - \text{Ventas al contado}$$

Las ventas estan dadas en función de la producción, es decir únicamente se podrán vender las producidas durante el período y aquellas que se encuentren en almacén, es decir el inventario anterior. Para determinar el costo y las unidades del nuevo inventario, se empleo el criterio de que las unidades almacenadas mantienen su costo original y no el de reposición; si se desea conocer la utilidad real, es necesario realizar anticipadamente las operaciones, tales que se obtenga el inventario anterior a costo de reposición.

Una de las características importantes del modelo es que el conjunto de recursos financieros : préstamo "banca-rio", préstamo a corto plazo y préstamo a largo plazo, se irán consumiendo de acuerdo al monto de las posibles cantidades contratadas y en ese orden, es decir, primero se consumirán los recursos obtenidos a través del préstamo "no banca-rio", (préstamo de fácil adquisición), posteriormente los ob

tenidos por préstamos a corto plazo, y si éstos no fuesen suficientes, el monto del préstamo a largo plazo, no tendrían limitaciones y serán suficientes para cubrir la fabricación de cualquier cantidad de los productos involucrados, así como para hacer frente a los compromisos de pagos a préstamos o cuentas por pagar realizadas en el período anterior.

El modelo de simulación propuesto, genera los requerimientos de financiamiento externo necesario para cualquier decisión o expectativa del empresario.

Para especificar el destino de las cuentas de "préstamos" efectuados durante el período pronosticado, se registran en diferentes rubros, de esta forma, que el préstamo bancario se registra en el rubro de cuentas por pagar; y el préstamo a corto plazo y el largo plazo se registran en las cuentas de préstamo a corto plazo y préstamo largo plazo respectivamente. Con el objeto de facilitar la evaluación del Balance General pronosticado, dado que, rápidamente podemos conocer el tipo de necesidades de financiamiento.

Las cantidades a cubrir de los pagos de los préstamos y cuentas por pagar pertenecen al período anterior, de la misma forma con las cantidades por recibir de las cuentas por cobrar; en cambio los factores de depreciación, mantenimiento, impuestos y dividendos por pagar pertenecen al período por pronosticar.

Aunada a esta información y finalmente, es preciso hacer hincapié en que se necesita hacer un número suficientemente grande de pruebas de Monte Carlo, (iteraciones), para

reducir la variación de muestras (margen de error), a un nivel que resulta tolerable en función de la exactitud que se requiere y que puede justificarse en las decisiones y expectativas del empresario se puede utilizar entre 20 y 100 iteraciones.

4.2.3 Desmantelamiento

Al concluir la vida económica de una instalación, es preciso desmantelarla o venderla. Dentro del flujo de efectivo del proyecto respectivo hay que considerar los costos inherentes al desmantelamiento, y la recuperación de capital proveniente de las ventas o utilización de las instalaciones para otros fines (ver tabla II-13).

El valor de recuperación incluye el de los terrenos, en las condiciones del mercado prevalecientes, y el de las instalaciones, según su posible utilización y venta.

Los costos de desmantelamiento son los necesarios para poder obtener el valor de recuperación incluyendo demoliciones, transportes, limpieza de áreas y recuperación de materiales y equipos.

Otro elemento importante del valor terminal de un proyecto es el capital de trabajo que se recupera, incluyendo efectivo e inventarios de materias primas y artículos de operación y mantenimiento.

4.3 Tasa de rendimiento interno.

La tasa de rendimiento interno (TRI) es el tipo donde de la suma de todos los flujos de efectivo se descuenta al im -
importe de la inversión inicial. Este programa calcula la ta -
tasa empleando una búsqueda de semi-intervalo.

La búsqueda del semi-intervalo encontrará tipos de re -
renta entre 0 y 99%. Si este rango no es bastante amplio para -
satisfacer las necesidades planteadas, cambiar los valores -
iniciales de la variable L1 y D, estos son los límites de -
búsqueda inferior y superior.

El programa toma del modelo el importe de la inversi -
ón inicial, los períodos de vida del proyecto, el flujo de ef -
ectivo por período representando por los dividendos pagados -
y finalmente el desmantelamiento.

El procedimiento matemático es el siguiente:

Sea L1 = 0 el límite inferior de la TRI

D = 1 el límite superior de la TRI

V = vida del proyecto

C1(J) = arreglo que indica el flujo de efectivo por ca -
cada período, donde J es una variable que in -
icialmente es igual a 1 y se incrementa en -
una unidad hasta terminar en un valor de V.

T = Es la sumatoria del valor presente de flujos -
de efectivo futuros.

Por lo tanto:

$$R1 = 0$$

$$R2 = (L1 + D) / 2$$

Si $R2 = R1$ la TRI es $(R2 \times 100) \%$

Si no, $R1 = R2$

$$T = 0$$

$$T = \frac{\sum_{J=1}^V C1 (J)}{(1 + R2)^J}$$

Si $T = 0$ la TRI es $(R2 \times 100) \%$

Si no, se pregunta

Si $0 > T$ cambia $D = R2$ y regresa a

Si no cambia $L1 = R2$ y regresa a

Los datos que genera el programa se reportan según el formato de la tabla II-14

Consultar referencias 5,6,7,10 y 11.

TABLA II-13

DATOS ADICIONALES PARA EL ULTIMO PERIODO

Costos de desmantelamiento _____
Ingresos por desmantelamiento _____

TABLA II-14

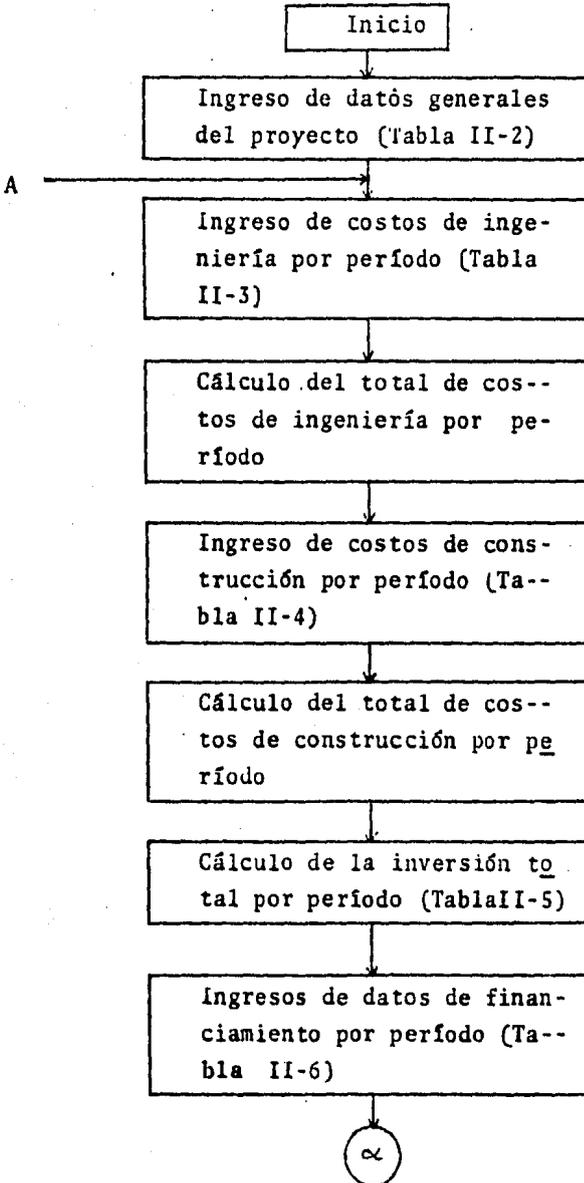
TASA DE RENDIMIENTO INTERNO

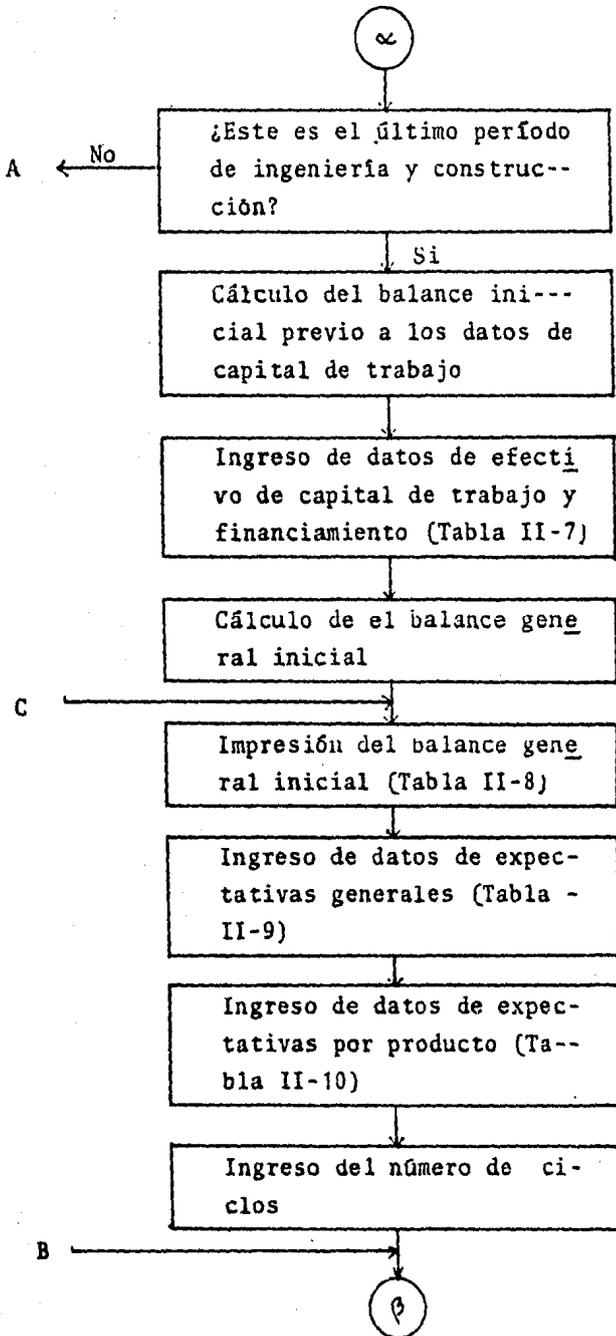
Número de períodos de flujo de efectivo _____
Flujo de efectivo :
 Egresos como valores negativos
 Ingresos como valores positivos

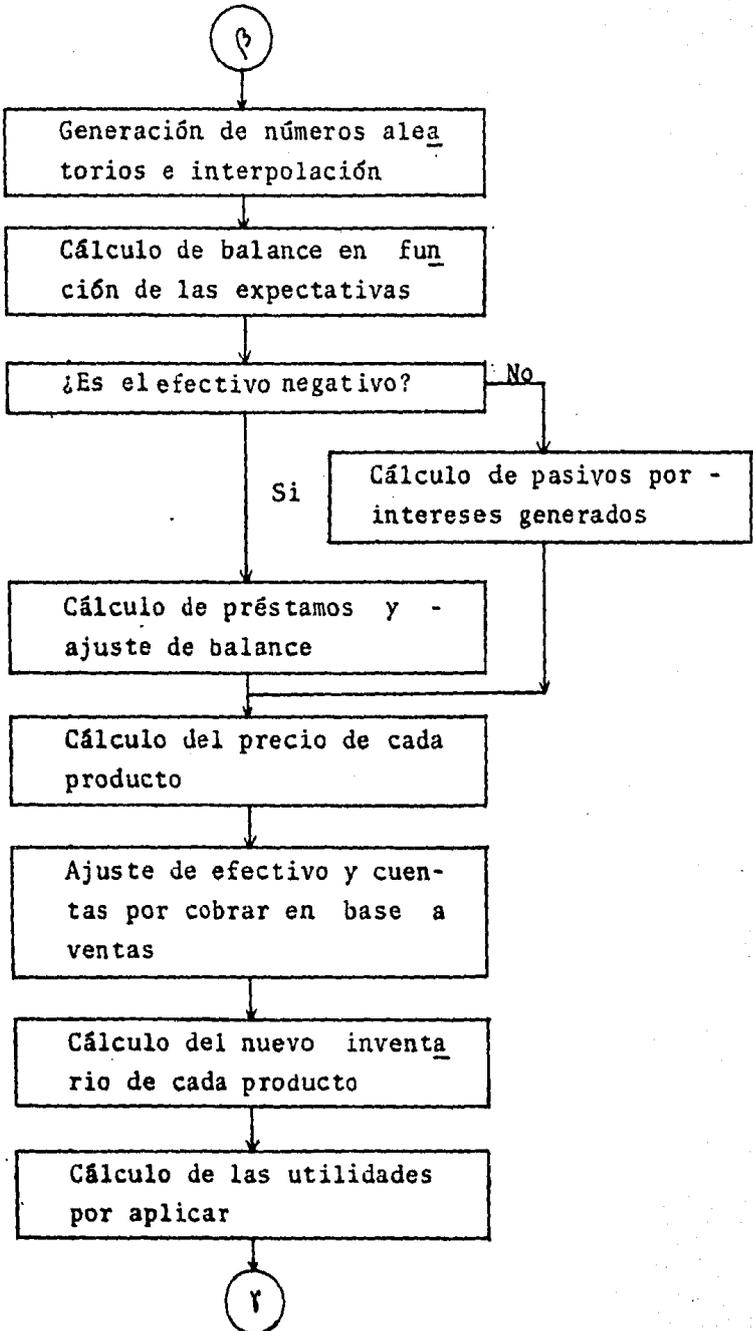
Flujo de efectivo por período 1 : _____
 2 : _____
 3 : _____
 4 : _____
 5 : _____
 6 : _____
 7 : _____
 8 : _____
 9 : _____
 10 : _____

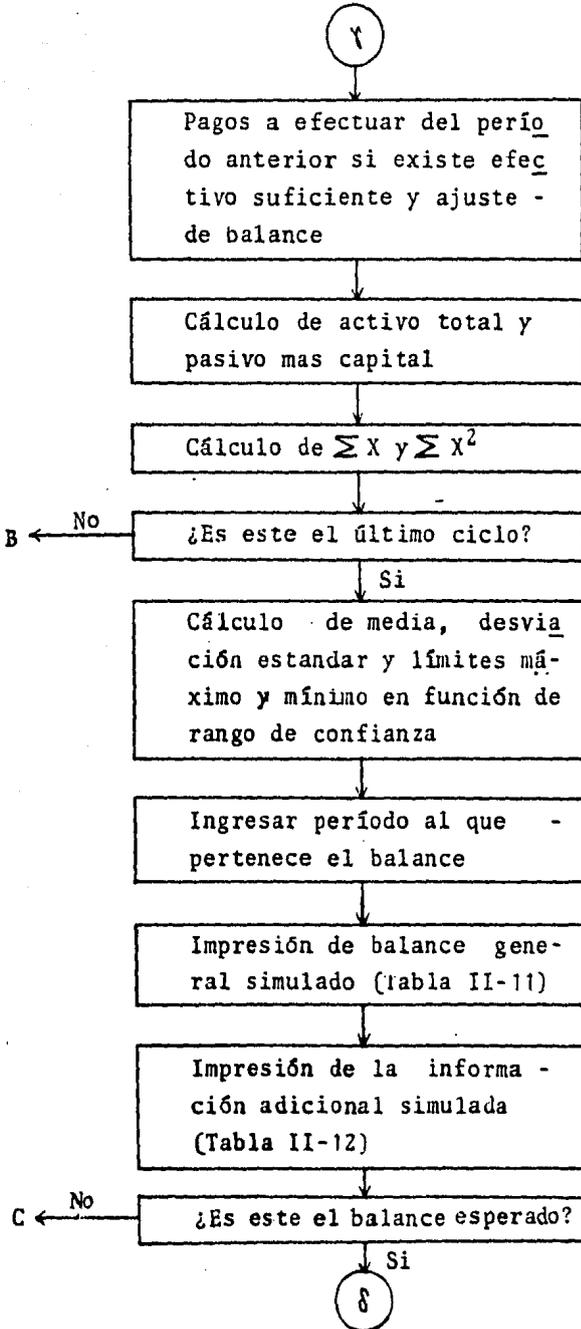
Tasa de rendimiento interno _____

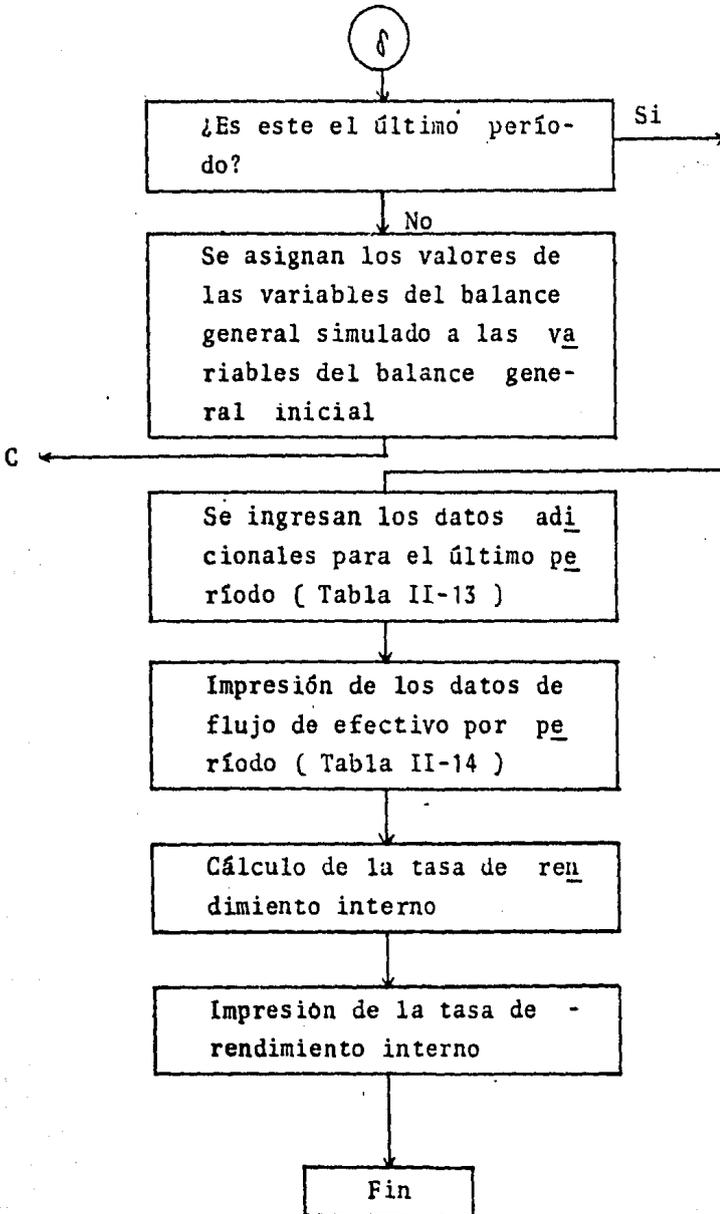
5. DIAGRAMA DE BLOQUES











6 PROGRAMA

El programa de simulación se diseñó para usarse en la microcomputadora RADIO SHACK TRS-80 MODELO II con capacidad de memoria de 64 K.

El programa fue desarrollado en lenguaje BASIC y está dividido en tres partes fundamentalmente :

- Introducción de datos del período de Ingeniería y -
Construcción para generar el balance general inicial.

- Introducción de datos de expectativas generales y -
por producto en cada período para generar el balance general
simulado.

- Cálculo de la Tasa de Rendimiento Interno de acuerdo con el flujo de efectivo de cada período.

A continuación se lista el programa de simulación y -
para entenderlo mejor enseguida se muestran en las tablas -
II-15 a II-18 el significado de las variables usadas en el -
mismo, acomodadas por tipo y en orden alfabético.

```
10 CLS
20 BL$=STRING$(80,CHR$(151))
30 PRINT @ (6,0),BL$
40 PRINT @ (8,14),"MODELO DE SIMULACION PARA LA PREEVALUACION"
50 PRINT @ (10,17),"ECONOMICA DE PROYECTOS DE INVERSION"
60 PRINT @ (12,0),BL$
70 GOSUB 6660
80 CLS
90 PRINT @ (2,26),"DATOS GENERALES DEL PROYECTO"
100 PRINT @ (3,26),"-----"
110 PRINT @ (6,10),"NUM. DE PERIODOS DE ING. Y CONSTRUCCION";
120 INPUT "-----";P
130 PRINT @ (8,10),"NUMERO DE PRODUCTOS-----";
140 INPUT "-----";N
150 D1=2+N
160 D2=14+N
170 D3=N*5+16
180 DIM CI(5,P),TE(P),IN(P),CT(P),TL(P),CD(P),G(4,P),F(D2)
190 PRINT @ (10,10),"VIDA DEL PROYECTO-----";
200 INPUT "-----";V
210 PRINT @ (12,10),"TASA DE INTERES PARA FINANCIAMIENTO";
220 INPUT "-----";F(12+N)
230 DIM C1(V),CC(D1,P),AD(D1),FA(D1),B(D3,4)
240 FOR I=1 TO P
250 CLS
260 PRINT @ (2,20),"COSTOS DE INGENIERIA DE PERIODO";I
270 PRINT @ (3,20),"-----"
280 PRINT @ (6,10),"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD-----";
290 INPUT "-----";CI(1,I)
300 PRINT @ (8,10),"ESTUDIO DEL SITIO-----";
310 INPUT "-----";CI(2,I)
320 PRINT @ (10,10),"INGENIERIA BASICA-----";
330 INPUT "-----";CI(3,I)
340 PRINT @ (12,10),"INGENIERIA DETALLADA-----";
350 INPUT "-----";CI(4,I)
360 CI(5,I)=0
370 FOR J=1 TO 4
380 CI(5,I)=CI(J,I)+CI(5,I)
390 NEXT J
400 PRINT @ (17,10),"TOTAL DE COSTOS DE INGENIERIA";
410 PRINT "DEL PERIODO";I;"-----";CI(5,I):PRINT
420 PRINT
430 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS:(SI/NO)";A$
440 IF A$="SI" THEN 250
450 CLS
460 L=1
470 PRINT
480 PRINT @ (1,15),"COSTOS DE CONSTRUCCION DE PERIODO ";I
490 PRINT @ (3,8),"TERRENO-----";
500 INPUT "-----";TE(I)
```

```
510 PRINT
520 PRINT "      -- COSTOS DIRECTOS --"
530 PRINT
540 PRINT "      AREA ADMINISTRATIVA"
550 GOSUB 650
560 PRINT
570 PRINT "      AREA DE SERVICIOS"
580 GOSUB 650
590 FOR J=1 TO N
600 PRINT
610 PRINT "      AREA DE PRODUCTO";J
620 GOSUB 650
630 NEXT J
640 GOTO 750
650 PRINT
660 PRINT"EQUIPO Y MAQUINARIA_____";
670 INPUT "_____";M1
680 PRINT"MANO DE OBRA DE INSTALACION_____";
690 INPUT "_____";M2
700 PRINT"MANO DE OBRA Y MAT. DE EDIF._____";
710 INPUT "_____";M3
720 CC(L,I)=M1+M2+M3
730 L=L+1
740 RETURN
750 PRINT
760 CD(I)=0
770 FOR J=1 TO 2+N
780 CD(I)=CC(J,I)+CD(I)
790 NEXT J
800 PRINT "TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DEL PERIODO ";
810 PRINT I;"_____";CD(I)
820 PRINT:PRINT "      -- COSTOS INDIRECTOS --":PRINT
830 PRINT "HONORARIOS , SUELDOS Y PRESTACIONES_____";
840 INPUT "_____";Z1
850 PRINT "DEPRECIACION , MANTENIMIENTO Y RENTAS___";
860 INPUT "_____";Z2
870 PRINT "SERVICIOS_____";
880 INPUT "_____";Z3
890 PRINT "FLETES Y ACARREOS_____";
900 INPUT "_____";Z4
910 PRINT "GASTOS DE OFICINA_____";
920 INPUT "_____";Z5
930 PRINT "FIANZAS_____";
940 INPUT "_____";Z6
950 PRINT "TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES_____";
960 INPUT "_____";Z7
970 IN(I)=Z1+Z2+Z3+Z4+Z5+Z6+Z7
980 PRINT
990 PRINT "TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS DEL PERIODO";
1000 PRINT I;"_____";IN(I)
```

```
1010 CT(I)=CD(I)+IN(I)
1020 PRINT
1030 PRINT "TOTAL DE COSTOS DE CONSTRUCCION DEL PERIODO";
1040 PRINT I;"-----";CT(I)
1050 PRINT
1060 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS:(SI/NO)";A#
1070 IF A#="SI" THEN 450
1080 TL(I)=CI(5,I)+TE(I)+CT(I)
1090 CLS
1100 PRINT
1110 PRINT @ (4,15),"INVERSION TOTAL DEL PERIODO";I;
1120 PRINT "-----";TL(I)
1130 PRINT @ (7,26),"-- FINANCIAMIENTO --"
1140 PRINT @ (10,15),"CAPITAL DE INVERSION-----";
1150 INPUT "-----";G(1,I)
1160 IF TL(I)=G(1,I) THEN 1270
1170 PRINT @ (12,15),"PRESTAMO NO BANCARIO-----";
1180 INPUT "-----";G(2,I)
1190 IF TL(I)=G(1,I)+G(2,I) THEN 1280
1200 PRINT @ (14,15),"PRESTAMO CORTO PLAZO-----";
1210 INPUT "-----";G(3,I)
1220 IF TL(I)=G(1,I)+G(2,I)+G(3,I) THEN 1290
1230 G(4,I)=TL(I)-G(1,I)-G(2,I)-G(3,I)
1240 PRINT @ (16,15),"PRESTAMO LARGO PLAZO-----";
1250 INPUT "-----";G(4,I):PRINT
1260 GOTO 1300
1270 G(2,I)=0
1280 G(3,I)=0
1290 G(4,I)=0
1300 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS:(SI/NO)";A#
1310 IF A#="SI" THEN 1090
1320 B(8+N*2,1)=(G(2,I)+B(8+N*2,1))*(1+F(12+N))
1330 B(9+N*2,1)=(G(3,I)+B(9+N*2,1))*(1+F(12+N))
1340 B(11+N*2,1)=(G(4,I)+B(11+N*2,1))*(1+F(12+N))
1350 B(13+N*2,1)=G(1,I)+B(13+N*2,1)
1360 C1(I)=-G(1,I)
1370 NEXT I
1380 FOR I=1 TO P
1390 B(4+N,1)=B(4+N,1)+TE(I)
1400 NEXT I
1410 TL=0
1420 FOR I=1 TO P
1430 TL=TL(I)+TL
1440 NEXT I
1450 IT=B(8+N*2,1)+B(9+N*2,1)+B(11+N*2,1)+B(13+N*2,1)-TL
1460 FOR J=1 TO 2+N
1470 AD(J)=0
1480 NEXT J
1490 FOR I=1 TO P
1500 AD(1)=CC(1,I)+AD(1)
```

```
1510 AD(2)=CC(2,1)+AD(2)
1520 NEXT I
1530 FOR I=1 TO P
1540 FOR J=3 TO 2+N
1550 AD(J)=CC(J,1)+AD(J)
1560 NEXT J
1570 NEXT I
1580 AT=AD(1)+AD(2)
1590 FOR J=3 TO 2+N
1600 AT=AT+AD(J)
1610 NEXT J
1620 FOR I=1 TO 2+N
1630 FA(I)=AD(I)/AT
1640 NEXT J
1650 FOR I=1 TO P
1660 B(5+N*2,1)=CI(5,I)/(2+N)+CC(1,I)+IN(I)/(2+N)+B(5+N*2,1)
1670 B(6+N*2,1)=CI(5,I)/(2+N)+CC(2,I)+IN(I)/(2+N)+B(6+N*2,1)
1680 NEXT I
1690 B(5+N*2,1)=B(5+N*2,1)+FA(1)*IT
1700 B(6+N*2,1)=B(6+N*2,1)+FA(2)*IT
1710 FOR I=1 TO N
1720 FOR J=1 TO P
1730 B(I+N+4,1)=CI(5,J)/(2+N)+CC(2+I,J)+IN(J)/(2+N)+B(I+N+4,1)
1740 NEXT J
1750 B(I+N+4,1)=B(I+N+4,1)+FA(2+I)*IT
1760 NEXT I
1770 CLS
1780 PRINT @ (5,12),"PERIODO DE APLICACION DE ";
1790 INPUT "CAPITAL DE TRABAJO_____";PE
1800 PRINT @ (7,12),"EFECTIVO DE CAPITAL DE TRABAJO_____";
1810 INPUT "_____";B(1,1)
1820 PRINT @ (9,26),"--- FINANCIAMIENTO ---"
1830 PRINT @ (11,12),"CAPITAL_____";
1840 INPUT "_____";CA
1850 IF B(1,1)=CA THEN 1960
1860 PRINT @ (13,12),"PRESTAMO NO BANCARIO_____";
1870 INPUT "_____";PP
1880 IF B(1,1)=CA+PP THEN 1970
1890 PRINT @ (15,12),"PRESTAMO CORTO PLAZO_____";
1900 INPUT "_____";PC
1910 IF B(1,1)=CA+PP+PC THEN 1980
1920 LP=B(1,1)-CA-PP-PC
1930 PRINT @ (17,12),"PRESTAMO LARGO PLAZO_____";
1940 PRINT "_____";LF:PRINT
1950 GOTO 1990
1960 PP=0
1970 PC=0
1980 LP=0
1990 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS:(SI/NO)";A$
2000 IF A$="SI" THEN 1770
```

```
2010 IF P=PE THEN C1(PE)=-C1(PE)+CA
2020 B(13+N*2,1)=B(13+N*2,1)+CA
2030 B(8+N*2,1)=B(8+N*2,1)+PP
2040 B(9+N*2,1)=B(9+N*2,1)+PC
2050 B(11+N*2,1)=B(11+N*2,1)+B(1,1)-CA-PP-PC
2060 IF P=PE THEN 2080
2070 C1(PE)=-CA
2080 B(2,1)=0
2090 FOR I=1 TO N
2100 B(I+2,1)=0
2110 B(I+N*2+15,1)=0
2120 NEXT I
2130 B(N*2+10,1)=0
2140 B(N*2+14,1)=0
2150 D4=N*6
2160 DIM T(9),V(D3),M(D3),R(8),S(D4),D(D4,4),L(D3),U(D3)
2170 CLS
2180 GOSUB 2220
2190 GOSUB 2570
2200 GOSUB 2810
2210 GOSUB 3220
2220 CLS
2230 PRINT CHR$(14)
2240 PRINT,"BALANCE GENERAL INICIAL"
2250 PRINT "ACTIVOS:"
2260 PRINT, "EFEC",B(1,1)
2270 PRINT, "CCOB",B(2,1)
2280 FOR I=1 TO N
2290 PRINT, "INV";I,B(I+2,1)
2300 NEXT I
2310 PRINT, "TERR",B(N+4,1)
2320 FOR I=1 TO N
2330 PRINT, "MAQ";I,B(I+N+4,1)
2340 NEXT I
2350 PRINT, "MAQ. ADM.",B(5+N*2,1)
2360 PRINT, "MAQ. SERV.",B(6+N*2,1)
2370 A=0
2380 FOR I=1 TO N
2390 A=B(I+2,1)+B(I+N+4,1)+A
2400 NEXT I
2410 A=A+B(5+N*2,1)+B(6+N*2,1)+B(1,1)+B(2,1)+B(N+4,1)
2420 PRINT, "ACTIVO TOTAL=";A
2430 PRINT "PASIVOS:"
2440 PRINT, "CPAG",B(N*2+8,1)
2450 PRINT, "PCP.",B(N*2+9,1)
2460 PRINT, "DIVP",B(N*2+10,1)
2470 PRINT, "PLP.",B(N*2+11,1)
2480 PRINT "CAPITAL:"
2490 PRINT, "CAP.",B(N*2+13,1)
2500 PRINT, "UTIL",B(N*2+14,1)
```

```
2510 Y=B(N*2+8,1)+B(N*2+9,1)+B(N*2+10,1)+B(N*2+11,1)
2520 Y=Y+B(N*2+13,1)+B(N*2+14,1)
2530 PRINT,"PASIVO+CAPITAL=",Y
2540 PRINT CHR$(15)
2550 GOSUB 6660
2560 RETURN
2570 CLS
2580 PRINT @ (10,15),"EXISTE CAMBIO EN EXPECTATIVAS GENERALES";
2590 INPUT " (SI/NO)";A$
2600 IF A$="NO" THEN 2800
2610 CLS
2620 PRINT @ (4,20),"EXPECTATIVAS GENERALES":PRINT:PRINT
2630 INPUT"F. GASTOS ADMINISTRATIVOS/PERIODO_____";F(1)
2640 INPUT"F. DEPRECIACION DE EQUIPO/PERIODO_____";F(2+N)
2650 INPUT"F. MANTENIMIENTO/PERIODO_____";F(3+N)
2660 INPUT"F. IMPUESTOS/PERIODO_____";F(4+N)
2670 INPUT"F. DIVIDENDOS POR PAGAR/PERIODO_____";F(5+N)
2680 INPUT"F. DIVIDENDOS PAGADOS/PERIODO_____";F(13+N)
2690 INPUT"F. PAGO DE CUENTAS POR PAGAR/PERIODO ANT.____";F(6+N)
2700 INPUT"F. PAGO DE PRESTAMO CORTO PLAZO/PER. ANT.____";F(7+N)
2710 INPUT"F. PAGO DE PRESTAMO LARGO PLAZO/PER. ANT.____";F(8+N)
2720 INPUT"MAXIMO PRESTAMO NO BANCARIO_____";F(9+N)
2730 INPUT"MAXIMO PRESTAMO CORTO PLAZO_____";F(10+N)
2740 INPUT"F. CUENTAS POR COBRAR/PERIODO ANTERIOR_____";F(11+N)
2750 INPUT"TASA DE INTERES_____";F(12+N)
2760 INPUT"F. DEPRECIACION DE OFICINAS/PERIODO_____";F(14+N)
2770 PRINT
2780 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS(SI/NO)";A$
2790 IF A$="SI" THEN 2570
2800 RETURN
2810 FOR I=1 TO N
2820 CLS
2830 X=I
2840 PRINT @ (10,4),"EXISTE CAMBIO EN LAS EXPECTATIVAS DEL ";
2850 PRINT "PRODUCTO";I;" (SI/NO)";
2860 INPUT A$
2870 IF A$="NO" THEN 3090
2880 CLS
2890 PRINT @ (2,20),"--- EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO";I;" ---"
2900 PRINT @ (5,12),"-- EXPECTATIVAS DE TIPO DETERMINISTICO ---"
2910 PRINT @ (7,15),"COSTO DE MANO DE OBRA/PERIODO";
2920 INPUT F(I+1)
2930 PRINT @ (10,12),"-- EXPECTATIVAS DE TIPO PROBABILISTICO ---"
2940 PRINT
2950 PRINT " COSTO DE LOS MATERIALES/UNIDAD"
2960 GOSUB 3110
2970 PRINT " NUMERO DE OBREROS"
2980 GOSUB 3110
2990 PRINT " UNIDADES PRODUCIDAS"
3000 GOSUB 3110
```

```
3010 PRINT "          UTILIDAD"
3020 GOSUB 3110
3030 PRINT "          VENTAS TOTALES"
3040 GOSUB 3110
3050 PRINT "          VENTAS DE CONTADO"
3060 GOSUB 3110
3070 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS(SI/NO)";A$
3080 IF A$="SI" THEN 2820
3090 NEXT I
3100 RETURN
3110 PRINT "          ";
3120 INPUT "VALOR PESIMISTA_____";D(X,1)
3130 PRINT "          ";
3140 INPUT "VALOR MAS PROBABLE_____";D(X,2)
3150 PRINT "          ";
3160 INPUT "VALOR OPTIMISTA_____";D(X,3)
3170 PRINT "          ";
3180 INPUT "PROBABILIDAD DEL MAS PROBABLE_____";D(X,4)
3190 X=X+N
3200 PRINT
3210 RETURN
3220 CLS
3230 PRINT @ (8,20),"NUMERO DE CICLOS_____";
3240 INPUT C
3250 FOR I=1 TO 8
3260 R(I)=0
3270 NEXT I
3280 FOR J=3 TO 4
3290 FOR I=1 TO D3
3300 B(I,J)=0
3310 NEXT I
3320 NEXT J
3330 FOR J=1 TO C
3340 GOSUB 3480
3350 GOSUB 3600
3360 GOSUB 3890
3370 GOSUB 4310
3380 GOSUB 4430
3390 GOSUB 4550
3400 GOSUB 4650
3410 GOSUB 4720
3420 GOSUB 5100
3430 GOSUB 5220
3440 NEXT J
3450 GOSUB 5270
3460 GOSUB 5400
3470 GOTO 2170
3480 FOR I=1 TO N
3490 K=1
3500 FOR L=1 TO 6*N
```

```
3510 R=INT(PND(0)*1000)/1000
3520 IF R<D(K,4) THEN GOTO 3550
3530 S(K)=D(K,2)+(R-D(K,4))/(1-D(K,4))*(D(K,3)-D(K,2))
3540 GOTO 3560
3550 S(K)=D(K,1)+R/D(K,4)*(D(K,2)-D(K,1))
3560 S(K)=INT(S(K)*1000)/1000
3570 K=K+1
3580 NEXT L
3590 RETURN
3600 FOR I=1 TO N
3610 C1=(1+F(1))*F(I+1)*S(I+N)
3620 C2=(F(2+N)+F(3+N)+F(4+N))*B(I+N+4,1)+(F(2+N)*B(6+N*2,1))/N
3630 C2=C2+(F(14+N))*B(5+N*2,1)/N
3640 C3=C1+C2
3650 C4=C3/S(I+N*2)
3660 T(I+N*2+1)=C4+S(I)
3670 NEXT I
3680 B(1,2)=0
3690 FOR I=1 TO N
3700 B3=(1+F(1))*F(I+1)*S(I+N)+S(I)*S(I+N*2)
3710 B3=B3+B(I+N+4,1)*(F(3+N)+F(4+N))
3720 H=1
3730 B(1,2)=B(1,2)+B3
3740 NEXT I
3750 B(1,2)=B(1,1)-B(1,2)
3760 FOR I=1 TO N
3770 B(I+2,2)=(1+F(1))*F(I+1)*S(I+N)+S(I)*S(I+N*2)
3780 B(I+2,2)=B(I+2,2)+(F(14+N))*B(5+N*2,1)/N
3790 B(I+2,2)=B(I+2,2)+(F(2+N))*B(6+N*2,1)/N
3800 B(I+2,2)=B(I+2,2)+B(I+N+4,1)*(F(2+N)+F(3+N)+F(4+N))
3810 B(I+N+4,2)=B(I+N+4,1)*(1-F(2+N))
3820 NEXT I
3830 B(5+N*2,2)=B(5+N*2,1)*(1-F(14+N))
3840 B(6+N*2,2)=B(6+N*2,1)*(1-F(2+N))
3850 FOR I=1 TO N
3860 B(I+2,2)=B(I+2,2)+B(I+2,1)
3870 NEXT I
3880 RETURN
3890 B(N*2+12,1)=B(N*2+8,1)+B(N*2+9,1)+B(N*2+10,1)+B(N*2+11,1)
3900 IF B(1,2) >= 0 THEN GOTO 4250
3910 B(1,2)=-B(1,2)
3920 R(7)=R(7)+B(1,2)
3930 IF B(1,2) > R(1) THEN R(1)=B(1,2)
3940 IF B(1,2) <= F(9+N) THEN GOTO 3950
3950 GOTO 4040
3960 B(N*2+8,2)=(B(N*2+8,1)+B(1,2))*(1+F(12+N))
3970 W=(B(N*2+12,1)+B(1,2))*F(12+N)
3980 B(1,2)=0
3990 R(2)=R(2)+1
4000 FOR I=9 TO 11
```

```
4010 B(N*2+I,2)=B(N*2+I,1)*(1+F(12+N))
4020 NEXT I
4030 GOTO 4300
4040 IF B(1,2) <= (F(9+N)+F(10+N)) THEN GOTO 4060
4050 GOTO 4160
4060 B(N*2+8,2)=(B(N*2+8,1)+F(9+N))*(1+F(12+N))
4070 B(N*2+9,2)=(B(N*2+9,1)+B(1,2)-F(9+N))*(1+F(12+N))
4080 W=(B(N*2+12,1)+B(1,2))*F(12+N)
4090 B(1,2)=0
4100 R(2)=R(2)+1
4110 R(3)=R(3)+1
4120 FOR I=10 TO 11
4130 B(N*2+I,2)=B(N*2+I,1)*(1+F(12+N))
4140 NEXT I
4150 GOTO 4300
4160 B(N*2+8,2)=(B(N*2+8,1)+F(9+N))*(1+F(12+N))
4170 B(N*2+9,2)=(B(N*2+9,1)+F(N+10))*(1+F(12+N))
4180 B(N*2+11,2)=(B(N*2+11,1)+B(1,2)-F(N+9)-F(N+10))*(1+F(12+N))
4190 W=(B(N*2+12,1)+B(1,2))*F(12+N)
4200 B(1,2)=0
4210 R(2)=R(2)+1
4220 R(3)=R(3)+1
4230 R(4)=R(4)+1
4240 B(N*2+10,2)=B(N*2+10,1)*(1+F(12+N))
4250 GOTO 4300
4260 FOR I=8 TO 11
4270 B(N*2+I,2)=B(N*2+I,1)*(1+F(12+N))
4280 NEXT I
4290 W=B(N*2+12,1)*F(12+N)
4300 RETURN
4310 FOR I=1 TO N
4320 T(I+N+1)=(1+F(I))*F(I+1)*S(I+N)*S(I)*S(I+N*2)+W/N
4330 T(I+N+1)=T(I+N+1)+(F(14+N)*B(5+N*2,1))/N
4340 T(I+N+1)=T(I+N+1)+(F(2+N)*B(6+N*2,1))/N
4350 T(I+N+1)=T(I+N+1)+B(I+N+4,1)*(F(2+N)+F(3+N)+F(4+N))
4360 B(I+N*2+15,2)=(B(I+N*2+15,1)+S(I+N*2))*(1-S(I+N*4))
4370 T(I+1)=S(I+N*4)*(S(I+N*2)+B(I+N*2+15,1))
4380 T(I+N*2+1)=T(I+N*2+1)+(W/N)/S(I+N*2)
4390 B(I+N*3+15,2)=T(I+N*2+1)*S(I+N*3)
4400 NEXT I
4410 R(3)=W+R(3)
4420 RETURN
4430 FOR I=1 TO N
4440 B(1,2)=B(1,2)+B(I+N*3+15,2)*T(I+1)*S(I+N*5)
4450 NEXT I
4460 B(1,2)=B(1,2)+F(11+N)*B(2,1)
4470 B(2,2)=0
4480 FOR I=1 TO N
4490 B7=(S(I+N*2)+R(I+N*2+15,1))*S(I+N*4)*B(I+N*3+15,2)
4500 B7=B7*(1-S(I+N*5))
```

```

4510 B(2,2)=B(2,2)+B7
4520 NEXT I
4530 B(2,2)=B(2,1)-(B(2,1)*F(11+N))+B(2,2)
4540 RETURN
4550 FOR I=1 TO N
4560 IF T(I+1) < B(I+N*2+15,1) THEN GOTO 4600
4570 T(I+N*3+1)=(B(I+N*2+15,1)+G(I+N*2)-T(I+1))/3(I+N*2)
4580 T(I+N*3+1)=T(I+N*3+1)*T(I+N+1)
4590 GOTO 4620
4600 T(I+N*3+1)=(B(I+N*2+15,1)-T(I+1))/2(I+N*2+15,1)*B(I+2,1)
4610 T(I+N*3+1)=T(I+N*3+1)+T(I+N+1)
4620 B(I+2,2)=T(I+N*3+1)
4630 NEXT I
4640 RETURN
4650 B(N*2+14,2)=0
4660 FOR I=1 TO N
4670 B(1,2)=(B(I+N*3+15,2)*T(I+1))-(B(I+2,1)+T(I+N+1))*T(I+N*3+1)
4680 I(N*2+14,2)=B(N*2+14,2)+B2
4690 NEXT I
4700 B(N*2+14,2)=B(N*2+14,1)+B(N*2+14,2)
4710 RETURN
4720 IF B(1,2) < B(N*2+8,1)*F(N+6) THEN GOTO 4760
4730 B(N*2+8,2)=B(N*2+8,2)-B(N*2+8,1)*F(N+6)
4740 B(1,2)=B(1,2)-B(N*2+8,1)*F(N+6)
4750 GOTO 4790
4760 B(N*2+8,2)=B(N*2+8,2)-B(1,2)
4770 B(1,2)=0
4780 GOTO 5070
4790 IF B(1,2) < B(N*2+9,1)*F(7+N) THEN GOTO 4830
4800 B(N*2+9,2)=B(N*2+9,2)-B(N*2+9,1)*F(7+N)
4810 B(1,2)=B(1,2)-B(N*2+9,1)*F(7+N)
4820 GOTO 4850
4830 B(N*2+9,2)=B(N*2+9,2)-B(1,2)
4840 B(1,2)=0
4850 GOTO 5070
4860 IF B(1,2) < B(N*2+11,1)*F(N+8) THEN GOTO 4900
4870 B(N*2+11,2)=B(N*2+11,2)-B(N*2+11,1)*F(N+8)
4880 B(1,2)=B(1,2)-B(N*2+11,1)*F(N+8)
4890 GOTO 4930
4900 B(N*2+11,2)=B(N*2+11,2)-B(1,2)
4910 B(1,2)=0
4920 GOTO 5070
4930 B(N*2+10,2)=B(N*2+10,2)+B(N*2+14,2)*F(5+N)
4940 B(N*2+14,2)=B(N*2+14,2)*(1-F(5+N))
4950 IF B(1,2) < B(N*2+10,2)*F(N+13) THEN GOTO 5000
4960 B(1,2)=B(1,2)-B(N*2+10,2)*F(N+13)
4970 B(N*2+15,2)=B(N*2+10,2)*F(13+N)
4980 B(N*2+19,2)=B(N*2+10,2)*(1-F(N+13))
4990 GOTO 5040
5000 B(N*2+10,2)=B(N*2+10,2)-B(1,2)

```

```
5010 B(1,2)=0
5020 B(N*4+16,2)=B(N*2+10,2)*F(13+N)
5030 GOTO 5070
5040 IF R(5)=0 THEN R(5)=B(1,2)
5050 IF B(1,2) > R(5) THEN R(5)=B(1,2)
5060 R(6)=R(6)+1
5070 B(N+4,2)=B(N+4,1)
5080 B(N*2+13,2)=B(N*2+13,1)
5090 RETURN
5100 B(N+3,2)=B(1,2)+B(2,2)
5110 FOR I=1 TO N
5120 B(N+3,2)=B(N+3,2)+B(I+2,2)
5130 NEXT I
5140 B(N*2+7,2)=B(N+3,2)+B(N+4,2)
5150 FOR I=1 TO N
5160 B(N*2+7,2)=B(N*2+7,2)+B(I+N+4,2)
5170 NEXT I
5180 B(N*2+7,2)=B(N*2+7,2)+B(N*2+5,2)+B(N*2+6,2)
5190 B(N*2+12,2)=B(N*2+8,2)+B(N*2+9,2)+B(N*2+10,2)+B(N*2+11,2)
5200 B(N*2+15,2)=B(N*2+12,2)+B(N*2+13,2)+B(N*2+14,2)
5210 RETURN
5220 FOR I=1 TO D3
5230 B(I,3)=B(I,3)+B(I,2)
5240 B(I,4)=B(I,4)+(B(I,2)*B(I,2))
5250 NEXT I
5260 RETURN
5270 FOR I=1 TO D3
5280 M(I)=B(I,3)/C
5290 M(I)=INT(M(I)*100+0.5)/100
5300 V(I)=ABS((B(I,4)-B(I,3)*B(I,3)/C)/(C-1))
5310 V(I)=SQR(V(I))
5320 L(I)=M(I)-1.96*(V(I)/SQR(C))
5330 L(I)=INT(L(I)*100+0.5)/100
5340 U(I)=M(I)+1.96*(V(I)/SQR(C))
5350 U(I)=INT(U(I)*100+0.5)/100
5360 NEXT I
5370 R(7)=R(7)/C
5380 R(8)=R(8)/C
5390 RETURN
5400 CLS
5410 PRINT @ (12,15),"PERIODO AL QUE PERTENECE ESTE BALANCE ";
5420 INPUT BA
5430 IF BA=PE THEN 5460
5440 C1(BA)=M(N*4+16)
5450 GOTO 5470
5460 C1(PE)=M(N*4+16)-CA
5470 PRINT CHR$(14)
5480 PRINT "          --- BALANCE GENERAL SIMULADO ---"
5490 PRINT,"MIN","MED","MAX"
5500 PRINT "EFFECTIVO",L(1),M(1),U(1)
```

```
5510 PRINT "CCOB",L(2),M(2),U(2)
5520 FOR I=1 TO N
5530 PRINT "INV";I,L(I+2),M(I+2),U(I+2)
5540 NEXT I
5550 PRINT "ACIR",L(N+3),M(N+3),U(N+3)
5560 PRINT "TERR",L(N+4),M(N+4),U(N+4)
5570 FOR I=1 TO N
5580 PRINT "MAQ";I,L(I+N+4),M(I+N+4),U(I+N+4)
5590 NEXT I
5600 PRINT "MAQ. ADM.",L(N*2+5),M(N*2+5),U(N*2+5)
5610 PRINT "EQUIPO DE SERV.",L(N*2+6),M(N*2+6),U(N*2+6)
5620 PRINT "**ACT",L(N*2+7),M(N*2+7),U(N*2+7)
5630 PRINT "CPAG",L(N*2+8),M(N*2+8),U(N*2+8)
5640 PRINT "PCP.",L(N*2+9),M(N*2+9),U(N*2+9)
5650 PRINT "DIVF",L(N*2+10),M(N*2+10),U(N*2+10)
5660 PRINT "PLP ",L(N*2+11),M(N*2+11),U(N*2+11)
5670 PRINT "PAST",L(N*2+12),M(N*2+12),U(N*2+12)
5680 PRINT "CAP ",L(N*2+13),M(N*2+13),U(N*2+13)
5690 PRINT "UTIL",L(N*2+14),M(N*2+14),U(N*2+14)
5700 PRINT "**P+C",L(N*2+15),M(N*2+15),U(N*2+15)
5710 GOSUB 6660
5720 PRINT "          --- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---"
5730 PRINT
5740 FOR I=1 TO N
5750 PRINT "U. EN INV.";I,L(I+N*2+15),M(I+N*2+15),U(I+N*2+15)
5760 NEXT I
5770 FOR I=1 TO N
5780 PRINT "PR#";I,L(I+N*3+15),M(I+N*3+15),U(I+N*3+15)
5790 NEXT I
5800 PRINT "DIV. PAG.",L(N*4+16),M(N*4+16),U(N*4+16)
5810 PRINT
5820 PRINT "MAXIMO FINANCIAMIENTO_____";R(1)
5830 PRINT "NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS_____";R(2)
5840 PRINT "NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO_____";R(3)
5850 PRINT "NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO_____";R(4)
5860 PRINT "MAXIMO EFECTIVO TOTAL_____";R(5)
5870 PRINT "VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS_____";R(6)
5880 PRINT "PRESTAMO TOTAL_____";R(7)
5890 PRINT "INTERES TOTAL_____";R(8)
5900 PRINT
5910 INPUT "ES ESTE BALANCE EL ESPERADO?(SI/NO)";A$
5920 PRINT CHR$(15)
5930 IF A$="NO" THEN 5960
5940 IF V=BA THEN 6130
5950 IF A$="SI" THEN 5970
5960 RETURN
5970 B(1,1)=M(1)
5980 B(2,1)=M(2)
5990 FOR I=1 TO N
6000 B(I+2,1)=M(I+2)
```

```
6010 B(I+N+4,1)=M(I+N+4)
6020 B(I+15+N*2,1)=M(I+15+N*2)
6030 B(I+15+N*3,1)=M(I+15+N*3)
6040 B(I+16+N*4,1)=M(I+16+N*4)
6050 NEXT I
6060 B(N+3,1)=M(N+3)
6070 B(N+4,1)=M(N+4)
6080 FOR I=5 TO 15
6090 B(I+N*2,1)=M(I+N*2)
6100 NEXT I
6110 B(16+N*4,1)=M(16+N*4)
6120 RETURN
6130 CLS
6140 PRINT @ (8,15),"COSTOS DE DESMANTELAMIENTO_____";
6150 INPUT "_____";DE
6160 PRINT @ (10,15),"INGRESOS POR DESMANTELAMIENTO_____";
6170 INPUT "_____";ID
6180 PRINT:PRINT
6190 INPUT "EXISTE ERROR EN DATOS (SI/NO)";A$
6200 IF A$="SI" THEN 6130
6210 C1(V)=M(N*4+16)+ID-DE
6220 CLS
6230 PRINT CHR$(14)
6240 PRINT "TASA DE RENDIMIENTO INTERNO"
6250 DEF FNA1(X)=INT (X*100+0.5)/100
6260 DEF FNB1(X)=INT (X*1E4+0.5)/1E4
6270 PRINT
6280 PRINT
6290 PRINT "NUMERO DE PERIODOS DE FLUJO DE EFECTIVO=";V
6300 PRINT
6310 PRINT "FLUJO DE EFECTIVO:"
6320 PRINT "          EGRESOS COMO VALORES NEGATIVOS"
6330 PRINT "          INGRESOS COMO VALORES POSITIVOS"
6340 FOR J=1 TO V
6350 IF J>1 THEN 6380
6360 PRINT "FLUJO DE EFECTIVO POR PERIODO";
6370 GOTO 6390
6380 PRINT "          ";
6390 PRINT J;" ";
6400 PRINT C1(J)
6410 NEXT J
6420 PRINT
6430 GOSUB 6640
6440 L1=0
6450 D=1
6460 R1=0
6470 R2=(L1+D)/2
6480 IF R2=R1 THEN 6500
6490 R1=R2
6500 T=0
```

```
6510 FOR J=1 TO V
6520 T=T+FNA1(C1(J)/((R2+1)^J))
6530 NEXT J
6540 IF T=0 THEN 6600
6550 IF 0>T THEN 6580
6560 L1=R2
6570 GOTO 6470
6580 D=R2
6590 GOTO 6470
6600 PRINT
6610 PRINT "TASA DE RENDIMIENTO INTERNO=";FNB1(R2*100);"% "
6620 PRINT CHR$(15)
6630 END
6640 PRINT " ":PRINT"PRESIONE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR"
6650 C#=INKEY$:IF C#="" THEN GOTO 6650ELSE RETURN
6660 PRINT " "
6670 C#=INKEY$:IF C#="" THEN GOTO 6670ELSE RETURN
```

TABLA II-15

SIGNIFICADO DE LAS VARIABLES DE UN CARACTER

- A = Total de activos en el balance general inicial
- C = Número de ciclos
- D = Límite superior de búsqueda de la TRI
- I = Variable utilizada para iteraciones
- J = Variable utilizada para iteraciones
- K = Contador con valor inicial de uno
- L = Contador con valor inicial de uno
- N = Número de productos
- P = Número de períodos para la etapa de Ingeniería y Cons---
trucción
- R = Número aleatorio generado con valor entre cero y uno
- T = Sumatoria del valor presente de cada flujo de efectivo -
desde el período 1 hasta el V
- V = Vida del proyecto
- W = Intereses generados por financiamiento
- X = Contador con valor inicial 1
- Y = Suma de Pasivo y Capital en el balance general inicial

TABLA II-16

SIGNIFICADO DE LAS VARIABLES DE DOS CARACTERE

- AY = Suma de los valores de AD(J) donde J tiene valores entre 1 y 2+N
- BA = Período al que pertenece el balance general simulado
- B3 = Valor parcial del efectivo
- B7 = Valor parcial de las cuentas por cobrar
- B8 = Valor parcial de las utilidades por aplicar
- C1 = Valor parcial del costo de fabricación de cada producto
- C2 = Valor parcial del costo de fabricación de cada producto
- C3 = Valor parcial del costo de fabricación de cada producto
- C4 = Valor del costo de fabricación de cada producto por unidad sin incluir el costo de los materiales
- D1 = Valor utilizado para dimensionar los arreglos e igual a 2+N
- D2 = Valor utilizado para dimensionar los arreglos e igual a 14+N
- D3 = Valor utilizado para dimensionar los arreglos e igual a N+5+16
- D4 = Valor utilizado para dimensionar los arreglos e igual a N+6
- DE = Costos de desmantelamiento
- ID = Ingresos por desmantelamiento
- IT = Intereses totales acumulados antes de aplicar el efectivo de capital de trabajo
- LP = Préstamo a largo plazo utilizado en el financiamiento del capital de trabajo
- M1 = Equipo y maquinaria
- M2 = Mano de obra de instalación
- M3 = Mano de obra y materiales de edificación
- PC = Préstamo a corto plazo utilizado en el financiamiento -

TABLA II-16
(CONTINUACION)

- PE = Período en el que se aplica el efectivo de capital de -
trabajo
- PP = Préstamo no bancario utilizado en el financiamiento del
capital de trabajo
- R1 = Valor utilizado para cerrar el intervalo de búsqueda de
la TRI
- R2 = Valor utilizado para cerrar el intervalo de búsqueda de
la TRI
- TL = Total del costo de inversión hasta antes del capital de
trabajo
- Z1 = Honorarios, sueldos y prestaciones
- Z2 = Depreciación, mantenimiento y rentas
- Z3 = Servicios
- Z4 = Fletes y acarreos
- Z5 = Gastos de oficina
- Z6 = Fianzas y seguros
- Z7 = Trabajos previos y auxiliares

TABLA II-17

SIGNIFICADO DE LAS VARIABLES EN ARREGLOS UNIDIMENSIONALES

AD(D1)	= Total de los costos directos de construcción por área
CD(P)	= Total de los costos directos de construcción por período
CT(P)	= Total de costos de construcción por período
C1(V)	= Flujo de efectivo por período
F(1)	= Factor de gastos administrativos por período
F(I+1)	= Costo de mano de obra por período
F(2+N)	= Factor de depreciación de equipo por período
F(3+N)	= Factor de mantenimiento por período
F(4+N)	= Factor de impuestos por período
F(5+N)	= Factor de dividendos por pagar por período
F(6+N)	= Factor de pago de cuentas por pagar período anterior
F(7+N)	= Factor de pago de préstamo corto plazo período anterior
F(8+N)	= Factor de pago de préstamo largo plazo período anterior
F(9+N)	= Máximo préstamo no bancario
F(10+N)	= Máximo préstamo corto plazo
F(11+N)	= Factor de cuentas por cobrar período anterior
F(12+N)	= Tasa de interés
F(13+N)	= Factor de pago de dividendos por período
F(14+N)	= Factor de depreciación de oficinas por período
IN(P)	= Total de costos indirectos de construcción por período
L(D3)	= Límite inferior al rango de confianza para las variables del balance general simulado

TABLA II-17
(CONTINUACION)

M(D3)	= Valor medio de las variables del balance general simulado
R(1)	= Máximo efectivo negativo
R(2)	= Número de préstamos no bancarios
R(3)	= Número de préstamos a corto plazo
R(4)	= Número de préstamos a largo plazo
R(5)	= Máximo efectivo total
R(6)	= Veces que se otorgan dividendos .
R(7)	= Préstamo total
R(8)	= Interés total
S(I)	= Valor simulado para el costo de los materiales por producto
S(I+N)	= Valor simulado para el número de obreros por período de cada producto
S(I+2*N)	= Valor simulado para el número de unidades producidas por período de cada producto
S(I+3*N)	= Valor simulado para el porcentaje de utilidad por producto
S(I+4*N)	= Valor simulado para el porcentaje de ventas totales por producto
S(I+5*N)	= Valor simulado para el porcentaje de ventas de contado por producto
T(I+1)	= Unidades vendidas por producto
T(I+N+1)	= Costo del nuevo inventario por producto
T(I+N*2+1)	= Costo de fabricación del producto por unidad
TE(P)	= Gastos por compra de terreno por período
U(D3)	= Límite superior al rango de confianza para las variables del balance general simulado
V(D3)	= Desviación estándar de cada variable del balance general simulado

TABLA II-18

SIGNIFICADO DE LAS VARIABLES EN ARREGLOS BIDIMENSIONALES

B(1,1)	= Efectivo
B(2,1)	= Cuentas por cobrar
B(I+2,1)	= Inventario de producto I
B(N+4,1)	= Terreno
B(I+N+4,1)	= Maquinaria para producir el producto I
B(5+N*2,1)	= Maquinaria administrativa
B(6+N*2,1)	= Maquinaria de servicios
B(7+N*2,1)	= Activo total
B(8+N*2,1)	= Cuentas por pagar
B(9+N*2,1)	= Préstamo corto plazo
B(10+N*2,1)	= Dividendos por pagar
B(11+N*2,1)	= Préstamo largo plazo
B(12+N*2,1)	= Pasivo total
B(13+N*2,1)	= Capital
B(14+N*2,1)	= Utilidades por aplicar
B(15+N*2,1)	= Suma de pasivo y capital
B(I+15+N*2,1)	= Unidades en inventario de producto I
B(I+15+N*3,1)	= Precio unitario de producto I
B(16+N*4,1)	= Dividendos pagados
CC(1,I)	= Costos directos de construcción por período I para el área administrativa
CC(2,I)	= Costos directos de construcción por período I para el área de servicios
CC(3,1)	= Costos directos de construcción por período I para el área de producto 1
CC(4,I)	= Costos directos de construcción por período I del área de producto 2
CI(1,I)	= Costo del estudio de factibilidad para el período I

TABLA II-18
(CONTINUACION)

CI(2,I)	= Costo del estudio del sitio para el período I
CI(3,I)	= Costo de la ingeniería básica para el período I
CI(4,I)	= Costo de la ingeniería detallada para el período I
CI(5,I)	= Total de costos de ingeniería para período I
G(1,I)	= Capital de inversión para el financiamiento de los costos de ingeniería y construcción para el período I
G(2,I)	= Préstamo no bancario para el financiamiento de los costos de ingeniería y construcción para el período I
G(3,I)	= Préstamo corto plazo para el financiamiento de los costos de ingeniería y construcción para el período I
G(4,I)	= Préstamo largo plazo para el financiamiento de los costos de ingeniería y construcción para el período I
D(D4,1)	= Valor pesimista de las expectativas de tipo probabilístico
D(D4,2)	= Valor más probable de las expectativas de tipo probabilístico
D(D4,3)	= Valor optimista de las expectativas de tipo probabilístico
D(D4,4)	= Probabilidad del valor más probable de las expectativas de tipo probabilístico

CAPITULO III

APLICACION .

1 ANTECEDENTES

Uno de los más trágicos eventos que le puede ocurrir al empresario es que la firma que él dirige llegue a fracasar. El fracaso no solamente representa una pérdida, y en su caso, la ruina de la empresa, sino que le produce una lesión socio-económica de bastas e incalculables repercusiones, el impacto psicológico que esta derrota implica para el empresario bien pudiera permanentemente disuadirle de volver a comenzar.

Entre las diversas formas posibles de evitar el fracaso se requiere en principio:

- reconocer que la inflación es y será una realidad en la economía mexicana durante los próximos años.

- reconocer que el empresario necesita una nueva estrategia para manejar su empresa.

Si se piensa en las viejas suposiciones que eran válidas para las décadas de 1950 y de 1960 se recordará que cómo eran, había en todo el mundo una relativa estabilidad política, el financiamiento era, por lo general, muy adecuado, había o por lo menos parecía haber una ilimitada oferta mundial de materias primas básicas y de energéticos, y la tasa de inflación era mínima. Ahora, si se comparan esas condiciones con las muy incómodas tendencias actuales, resulta que las circunstancias políticas son actualmente mucho más complicadas, el financiamiento es más caro y más difícil de obtener y se prevén insuficiencias mundiales de algunas materias primas claves. Una crisis mundial de energéticos na alterado ya, dramáticamente, la estructura del comercio y de

la inversión internacional. La tasa inflacionaria se ha desbordado y todo esto en el transcurso de unos pocos años.

Hoy en día, las tendencias ya no son consistentes y predecibles, y como resultado de ellos las empresas ya no pueden determinar fácil su futuro.

Es aquí donde la simulación nos permite hacer un análisis efectivo y una exploración de las situaciones futuras para poder posteriormente evaluar y seleccionar las alternativas sin excesivo riesgo, costo y tiempo.

Esta técnica tiene como objetivo ayudarle al empresario a adaptarse más rápidamente a los cambios bruscos que pueda sufrir el mercado.

2 APLICACION

El modelo de simulación para la evaluación económica esta diseñado para ser utilizado en cualquier empresa de producción; para fines de ejemplificación se aplica a una empresa productora de azúcar a partir de tuna.

2.1 Introducción

Desde épocas remotas, el nopal y su fruto la tuna, han constituido para los mexicanos objetos de interés y especial atención. Para los antiguos habitantes de la república, no solamente representaban una fuente más de aprovisionamiento de alimentos, sino que su existencia formaba parte de la estructura básica de la agricultura, factor que propicio la formación de asentamientos humanos, además de la importancia económica y social, por los diversos productos alimenticios y medicinales que de ellos se obtenían.

En la actualidad no obstante los adelantos experimentados en todos los ordenes, parte de este antiguo interés prevalece, debido no solo a la vasta zona y alta producción no explotada ya que estos recursos naturales representan, sino primordialmente, a la necesidad de establecer en el agro y por ende en el ámbito nacional, un orden socio-económico más estable y equilibrado.

La agroindustrialización una de las posibles soluciones propuestas por el gobierno, confiere a los productos técnicos de tuna una forma eficaz de afrontar el problema.

En el presente trabajo se hace la estimación orden de magnitud para la implementación de una planta, esto es con el fin de mostrar el uso del modelo, y que sirva de base para otros casos similares.

2.2 Datos y criterios para el proyecto

2.2.1 Etapa de ingeniería y construcción

Se estima una inversión de 70 millones de pesos para la ingeniería y construcción, y de 25 millones de pesos para aplicarlos como capital de trabajo.

La vida del proyecto se eligió de 6 años, es decir, de 6 periodos porque es el tiempo que pueden tener vigencia muchos factores económicos que dependen de las decisiones a cargo del gobierno.

Durante el primer periodo se lleva a cabo la etapa de ingeniería y construcción.

Para considerar cuál es la distribución de gastos durante este primer periodo se reviso el Indice CE(Chemical - Engineering) que es aplicable a la construcción de plantas químicas de proceso.

En la tabla III-1 se describen los conceptos que abarca este indice así como sus porcentajes correspondientes.

Para la construcción de la planta se calcula un valor del terreno de 20 millones de pesos.

Se estima además que el total de la inversión será aportado por los accionistas lo cuál indica que no es necesario un financiamiento para ello.

En el segundo periodo se aplica el capital de trabajo

TABLA III-1

INDICE CE (CHEMICAL ENGINEERING)

Insumos	% Indice CE*		
Equipo y maquinaria	61		
Mano de obra de instalación	22		
Mano de obra y materiales de edificación	7		
Ingeniería y supervisión	10		
	% Estimado para el proyecto		
	Area adm- nistrativa	Area de servicios	Area de equipos
Equipo y maquinaria	6	10	45
Mano de obra de instalación	2	5	15
Mano de obra y mat. de edif.	1	2	4
	Ingenierfa	Costos indi- rectos de - construcción	
Ingeniería y supervisión	6	4	

* Fuente : Publicación de la sociedad mexicana de ingeniería económica y descostos A.C. Marzo 1985

y si este no es suficiente para cubrir el total de los gastos de operación, se financiarán a través de un préstamo, en el que se aplicaría una tasa de interés de 35% anual de acuerdo a las tasas para créditos de habilitación o avío otorgadas por fideicomiso para apoyo de la agroindustria (FIRA, FOSOC etc.)

Todos los datos para las etapas de ingeniería y construcción apoyados bajo estos criterios se pueden observar utilizando las tablas II-2 a II-7.

Con los datos anteriores el programa genera un balance inicial aplicable al segundo período que se puede ver utilizando el formato de la tabla II-8

2.2.2 Etapa de operación

A partir del segundo período comienza la etapa de operación y se aplican las expectativas generales y las expectativas por producto.

Expectativas generales

- Factor de gastos administrativos; este cargo es tomado como un por ciento equivalente de la mano de obra directa, que usualmente incluye:

- Sueldos y prestaciones de la administración
- Seguro e impuestos de administrativos
- Compensación de vendedores
- Renta de inmuebles e impuestos
- Renta de equipo, transportes, muebles, etc.
- Seguro contra incendios, robo etc.
- Teléfono, luz, agua
- Suministros de oficina
- Servicios profesionales
- Promoción
- Gastos de ventas

TABLA II - 2

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de períodos de ingeniería y construcción	<u>1</u>
Número de productos	<u>1</u>
Vida del proyecto	<u>6</u>
Tasa de interés si es necesario financiamiento	<u>0.35</u>

TABLA II - 3

COSTOS DE INGENIERIA

PERIODOS

	1	2	3
Estudio de factibilidad	<u>300</u>	<u> </u>	<u> </u>
Estudio del sitio	<u>450</u>	<u> </u>	<u> </u>
Ingeniería básica	<u>900</u>	<u> </u>	<u> </u>
Ingeniería detallada	<u>1 350</u>	<u> </u>	<u> </u>
Total de costos de ingeniería	<u>3 000</u>	<u> </u>	<u> </u>

TABLA II-4

COSTOS DE CONSTRUCCION

	PERIODOS		
	1	2	3
Terreno	_____	_____	_____
Costos directos	_____	_____	_____
Area administrativa	_____	_____	_____
Equipo y maquinaria	_____	_____	_____
Mano de obra de instalación	_____	_____	_____
Mano de obra y mat. de edif.	_____	_____	_____
Area de servicios	_____	_____	_____
Equipo y maquinaria	_____	_____	_____
Mano de obra de instalación	_____	_____	_____
Mano de obra y mat. de edif.	_____	_____	_____
Area de producto 1	_____	_____	_____
Equipo y maquinaria	_____	_____	_____
Mano de obra de instalación	_____	_____	_____
Mano de obra y mat. de edif.	_____	_____	_____
Area de producto 2	_____	_____	_____
Equipo y maquinaria	_____	_____	_____
Mano de obra de instalación	_____	_____	_____
Mano de obra y mat. de edif.	_____	_____	_____
Area de producto 3	_____	_____	_____
Equipo y maquinaria	_____	_____	_____
Mano de obra de instalación	_____	_____	_____
Mano de obra y mat. de edif.	_____	_____	_____
Total de costos directos	_____	_____	_____

TABLA II-4
(CONTINUACION)

	PERIODOS		
	1	2	3
Costos indirectos			
Honorarios, sueldos y pres- taciones.			
Depreciación, mantenimien- to y rentas.			
Servicios			
Fletes y acarreos			
Gastos de oficina			
Fianzas y seguros			
Trabajos previos y auxilia- res.			
Total de costos indirectos			
Total de costos de construc- ción.			

NOTA: este formato esta diseñado para un máximo de tres pro-
ductos.

TABLA II-5

INVERSION TOTAL	PERIODOS		
	1	2	3
Total de costos de ingeniería	3 000		
Terreno	20 000		
Total de costos directos	45 000		
Total de costos indirectos	2 000		
Total de inversión	70 000		

TABLA II-6

FINANCIAMIENTO	PERIODOS		
	1	2	3
Capital de inversión	70 000		
Préstamo no bancario	0		
Préstamo corto plazo	0		
Préstamo largo plazo	0		

TABLA II-7

EFECTIVO DE CAPITAL DE TRABAJO			
Periodo de aplicación de capital de trabajo			2
Efectivo de capital de trabajo			25 000
FINANCIAMIENTO			
	PERIODOS		
	1	2	3
Capital	25 000		
Préstamo no bancario	0		
Préstamo corto plazo	0		
Préstamo largo plazo	0		

TABLA II-8

BALANCE GENERAL INICIAL

ACTIVOS:

Activo circulante

Efectivo

Cuentas por cobrar

Inventario producto 1

Inventario producto 2

Inventario producto 3

Activo fijo

Terreno

Maquinaria producto 1

Maquinaria producto 2

Maquinaria producto 3

Maquinaria administrativa

Equipo de servicios

ACTIVO TOTAL

PASIVOS:

Pasivo circulante

Cuentas por pagar

Préstamo corto plazo

Dividendos por pagar

Pasivo fijo :

Préstamo largo plazo

CAPITAL:

Capital emitido

Utilidades por aplicar

PASIVO + CAPITAL

Viajes

Membresía y asociaciones

Subscripciones

Otros gastos administrativos

En forma de ecuación podríamos decir que este factor se define así:

Factor de gastos administrativos = $\frac{\text{Total de gastos administrativos}}{\text{(\# de obreros) (Costo de mano de obra)}}$

Para este proyecto se ha estimado:

Factor de gastos administrativos = 1

- Factor de depreciación de equipo; este cargo es determinado por el método de la Tasa Fija sobre el Saldo Decreciente, que consiste en considerar una tasa (%) fija de depreciación aplicada al valor no depreciado o valor en libros. Este método produce cargos por depreciación mayores en los primeros años y menores en los últimos años; por esta razón se cuenta entre los métodos de depreciación acelerada.

Para este proyecto se ha estimado:

Factor de depreciación de equipo = 0.2

- Factor de mantenimiento; este término es determinado como un equivalente del valor de reposición del equipo y maquinaria invertido, para fabricar el producto. Se toma en consideración la intensidad del uso de dicho equipo y maquinaria; el costo de mantenimiento usualmente incluye:

Refacciones

Servicios profesionales

Servicios generales

Otros

Este factor se puede definir como sigue:

$$\text{Factor de manteni} = \frac{\text{Total de costos de mantenimiento/per}}{\text{Valor de reposición}}$$

Para este proyecto se ha estimado:

$$\text{Factor de mantenimiento/período} = 0.05$$

- Factor de impuestos; este cargo es determinado como un equivalente del valor de reposición del equipo y maquinaria invertida para fabricar el producto.

Si se aplica un impuesto del tipo de cuota fija se tiene:

$$\text{Factor de impuestos} = \frac{\text{Total de impuestos/período}}{\text{Total del valor de reposición}}$$

Para este proyecto se ha estimado :

$$\text{Factor de impuestos/período} = 0.05$$

- Factor de dividendos por pagar; se determina de acuerdo a una fracción de la utilidad que se debe pagar por período a los accionistas.

Para este proyecto se ha estimado:

$$\text{Factor de dividendos por pagar/período} = 0.25$$

- Factor de dividendos pagados; este cargo es determinado de acuerdo a una fracción de los dividendos por pagar que son pagados en ese período a los accionistas.

Para este proyecto se ha estimado :

$$\text{Factor de dividendos pagados/período} = 1$$

- Factor de cuentas por pagar; este factor se define como sigue:

$$\text{Factor de cuentas por pagar} = \frac{\text{Pago por período}}{\text{Préstamo no bancario total}}$$

Para este proyecto se ha estimado:

Factor de pago de cuentas por pagar/per. ant. = 1

- Factor de pago de préstamo corto plazo; se puede definir de la forma siguiente:

$$\text{Factor de pago de préstamo corto plazo} = \frac{\text{Pago por período}}{\text{Préstamo a corto plazo total}}$$

Para este proyecto se ha estimado :

Factor de pago de préstamo corto plazo para los períodos 2 a 5 es 0.35 y para el período 6 es 1.

- Factor de pago préstamo largo plazo; se puede definir como :

$$\text{Factor de pago de préstamo largo plazo} = \frac{\text{Pago por período}}{\text{Préstamo a largo plazo total}}$$

Para este proyecto se ha estimado :

Factor de pago de préstamo largo plazo para el período 2 es 0, para los períodos 3 a 5 es 0.35 y para el período 6 es 1.

Máximo préstamo no bancario; es el límite de crédito que se aplica cuando es posible conseguir financiamiento a través de otras fuentes que no sean bancarias.

Para este proyecto se ha estimado :

Máximo préstamo no bancario = 0

Máximo préstamo corto plazo ; es el límite de crédito el cuál se obtiene cuando el financiamiento es bancario.

Para este proyecto se ha estimado :

Máximo préstamo corto plazo = 10 000 000 pesos

- Factor de cuentas por cobrar; este cargo se determina de acuerdo con las condiciones de crédito establecidas por la empresa.

El factor se puede definir como sigue:

Factor de cuentas = $\frac{\text{Cuentas por cobrar del período ant.}}{\text{Total de ventas a crédito}}$
por cobrar

Para este proyecto se ha estimado:

Factor de cuentas por cobrar = 1

- Tasa de interés; este rubro es determinado de acuerdo a las tasas para créditos de habilitación o avío otorgadas por fideicomisos que apoyan a la agroindustria.

Para este proyecto se ha estimado:

Tasa de interés = 35% anual

- Factor de depreciación de oficinas; se define en la misma forma que el factor de depreciación de equipo y maquinaria solo que por su tiempo de vida útil tiene otro valor.

Para este proyecto se ha estimado:

Factor de depreciación de = 0.1
oficinas/período

Expectativas por producto

- Costos de mano de obra; este cargo es tomado como el sueldo y prestaciones promedio de un obrero que incluye por lo general:

Sueldo base
Seguro social
INFONAVIT
Impuestos
Vacaciones
Prestaciones
Otros

Para este proyecto se ha estimado:

Costo de mano de obra/perfodo

Perfodo	
2	600 000
3	870 000
4	1 261 000
5	1 829 000
6	2 652 000

Estos datos son el resultado de considerar un aumento en la mano de obra de 45% anual.

- Costo de los materiales/unidad; este cargo incluye el costo de materia prima y de material de empaque necesarios para fabricar un kilogramo de producto.

Este costo se define de la manera siguiente:

$$\frac{\text{Costo de los materiales}}{\text{Kg. de azúcar producido}} = \frac{\$}{\text{Kg. de tuna}} \times \frac{\text{Kg de tuna}}{\text{Cont. de azúcar Kg}} \times$$
$$\frac{\text{Cont. de azúcar Kg}}{\text{Kg de azúcar obtenidos}} +$$
$$\frac{\$}{\text{Envase}} \times \frac{\text{Envase}}{\text{Kg de azúcar}}$$

El contenido promedio de azúcar por kilogramo de tuna es de 100 gramos, dato proporcionado por el boletín técnico informativo de Conafrut llamado " Fruticultura Mexicana".

Se considera un rendimiento en el proceso de 70% en función de mermas y problemas de escalamiento.

Se considera además lo siguiente:

Cada envase contiene 50 kg de azúcar

El precio de cada envase es de 100 pesos

El precio por kg de tuna es de 7.55 pesos

Para este proyecto se ha estimado que las expectativas del costo de los materiales por unidad a futuro son:

Período	Valor pesimista	Valor más probable	Valor optimista	Prob. del más probable
2	100	110	120	0.5
3	140	154	168	0.5
4	196	216	235	0.5
5	274	302	329	0.5
6	384	423	461	0.5

Se considero un aumento en el precio de los materiales de 40% anual.

- Número de obreros; este cargo es tomado en base fija a la capacidad total de producción y se estima un rango para las ocasiones en que es necesario contratar personal eventual o bien existen puestos vacantes.

Para este proyecto se ha estimado:

Para los períodos 2 a 6

Valor pesimista	15
Valor más probable	17
Valor optimista	20
Prob. del más probable	0.5

- Unidades producidas; este rubro nos indica la cantidad de toneladas producidas en cada período.

La tecnología que se puede adquirir con la inversión hecha por los accionistas, se calcula cubra con una capacidad de producción máxima de 1500 ton/per.

Se considera que el iniciar la operación de la planta lo más probable es que se aproveche el 80% de su capacidad total y que paulatinamente, período a período se aumente la productividad en base a capacitación de personal, aumento de la eficiencia del proceso, disminución de mermas, etc.

Para este proyecto se ha estimado:

Período	Valor pesimista	Valor más probable	Valor optimista	Prob. del más probable
2	1 100	1 200	1 300	0.5
3	1 200	1 300	1 400	0.5
4	1 300	1 400	1 500	0.5
5	1 365	1 430	1 500	0.5
6	1 400	1 450	1 500	0.5

- Utilidad; este término se refiere al porcentaje que se desea ganar sobre el costo de fabricación del producto -

y que nos sirve para determinar el precio de venta.

Se maneja un rango que obedece principalmente a la oferta y la demanda.

Para este proyecto se ha estimado:

Para los períodos 2 a 6

Valor pesimista	1.2
Valor más probable	1.3
Valor optimista	1.4
Prob. del más probable	0.5

- Ventas totales; este punto nos indica la cantidad de producto vendido entre producto producido.

Por ser un producto de primera necesidad para este proyecto se ha estimado para los períodos 2 a 6:

Valor pesimista	1
Valor más probable	1
Valor optimista	1
Prob. del más probable	1

- Ventas de contado; este rubro nos dice la cantidad de producto pagado de contado entre producto vendido.

Para poder tener menos gastos por financiamiento se tiene la política de vender todo de contado.

Para los períodos 2 a 6 en este proyecto se ha estimado:

Valor pesimista	1
Valor más probable	1
Valor optimista	1
Prob. del más probable	1

Durante la etapa de operación de cada período se adicionan al programa los datos de las expectativas generales y los de las expectativas por producto, con ellos el programa calcula el balance general final de cada período así como algunos datos importantes que nos ayudan a conocer el nivel económico alcanzado por la empresa.

En los formatos de las tablas II-9 a II-12 se dan a conocer los resultados obtenidos para cada período.

2.2.3 Ultimo período

Al terminar el último período se deben de introducir los costos e ingresos por desmantelamiento.

Ingresos por desmantelamiento, son la suma del efectivo, inventarios de materias primas, artículos de operación y mantenimiento, y el valor de recuperación de terrenos e instalaciones.

Costos de desmantelamiento, son los que incluyen el pago de cuentas por pagar, préstamos a corto plazo, liquidación de personal, demoliciones, transportes, limpieza de áreas y recuperación de materiales y equipos.

TABLA II-9

PERIODO 2 ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo	<u>1</u>
Factor de depreciación de equipo/periodo	<u>0.2</u>
Factor de mantenimiento/periodo	<u>0.05</u>
Factor de impuestos/periodo	<u>0.05</u>
Factor de dividendos por pagar/periodo	<u>0.25</u>
Factor de dividendos pagados/periodo	<u>1</u>
Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant.	<u>0</u>
Máximo préstamo no bancario	<u>0</u>
Máximo préstamo corto plazo	<u>10000</u>
Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior	<u>1</u>
Tasa de interés	<u>0.35</u>
Factor de depreciación de oficinas/periodo	<u>0.1</u>

TABLA II - 10

PERIODO 2

ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVA DEL PRODUCTO 1

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/período 600

INFORMACION PROBABILISTICA

	VALOR PESIMISTA	VALOR MAS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	PROBABILIDAD DEL MAS PRO- BABLE
Costo de los mate- riales/unidad	<u>100</u>	<u>110</u>	<u>120</u>	<u>0.5</u>
Número de obreros	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>
Unidades produci- das	<u>1100</u>	<u>1200</u>	<u>1300</u>	<u>0.5</u>
Utilidad	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>1.4</u>	<u>0.5</u>
Ventas totales	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Ventas de contado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

PERIODO 2

ALTERNATIVA 1

TABLA II-11

--- BALANCE GENERAL SIMULADO ---

	MIN	MED	MAX
EFFECTIVO	251950	259175	266400
CCOB	0	0	0
INV 1	0	0	0
ACIR	251950	259175	266400
TERR	20000	20000	20000
MAQ 1	26928.1	26933.3	26939.5
MAQ. ADM.	5550	5550	5550
EQUIPO DE SERV.	8130.04	8133.33	8135.82
**ACT	312567	319792	327017
CPAG	0	0	0
PCP.	13500	13500	13500
DIVP	0	0	0
PLP	158255	162845	167436
PAST	171755	176345	180936
CAP	94988	95000	95012.1
UTIL	44769.7	48446.7	52123.7
**P+C	312567	319792	327017

TABLA II-12

--- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---

U. EN INV. 1	0	0	0
PR# 1	224.79	230.38	235.97
DIV. PAG.	14923.3	16148.9	17374.6
MAXIMO FINANCIAMIENTO_____			15115.1
NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS_____			30
NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO_____			30
NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO_____			30
MAXIMO EFFECTIVO TOTAL_____			309612
VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS_____			30
PRESTAMO TOTAL_____			130626
INTERES TOTAL_____			45719.1

TABLA II-9

PERIODO 3 ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo	<u>1</u>
Factor de depreciación de equipo/periodo	<u>0.2</u>
Factor de mantenimiento/periodo	<u>0.05</u>
Factor de impuestos/periodo	<u>0.05</u>
Factor de dividendos por pagar/periodo	<u>0.25</u>
Factor de dividendos pagados/periodo	<u>1</u>
Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Máximo préstamo no bancario	<u>0</u>
Máximo préstamo corto plazo	<u>10000</u>
Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior	<u>1</u>
Tasa de interés	<u>0.35</u>
Factor de depreciación de oficinas/periodo	<u>0.1</u>

TABLA II. - 10

PERIODO 3ALTERNATIVA 1EXPECTATIVA DEL PRODUCTO 1

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/período 870

INFORMACION PROBABILISTICA

	VALOR PESIMISTA	VALOR MAS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	PROBABILIDAD DEL MAS PRO- BABLE
Costo de los mate- riales/unidad	<u>140</u>	<u>154</u>	<u>168</u>	<u>0.5</u>
Número de obreros	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>
Unidades produci- das	<u>1200</u>	<u>1300</u>	<u>1400</u>	<u>0.5</u>
Utilidad	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>1.4</u>	<u>0.5</u>
Ventas totales	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Ventas de contado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

PERIODO 3

ALTERNATIVA 1

TABLA IV-11

--- BALANCE GENERAL SIMULADO ---			
	MIN	MED	MAX
EFFECTIVO	315753	321542	327332
CCOB	0	0	0
INV 1	0	0	0
ACIR	315753	321542	327332
TERR	20000	20000	20000
MAQ 1	21546.7	21546.7	21546.7
MAQ. ADM.	4994.25	4995	4995.75
EQUIPO DE SERV.	6504.68	6506.67	6508.66
**ACT	368801	374591	380380
CPAG	0	0	0
PCP.	13432.7	13570.1	13707.5
DIVP	0	0	0
PLP	162807	162845	162883
PAST	176275	176415	176556
CAP	94983	95000	95017
UTIL	97411.5	103175	108939
**P+C	368801	374591	380380

TABLA IV-12

--- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---			
U. EN INV. 1	0	0	0
PR# 1	294.23	300.76	307.29
DIV. PAG.	32470.5	34391.9	36313.1
MAXIMO FINANCIAMIENTO	1557.55		
NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS	1		
NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO	1		
NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO	0		
MAXIMO EFFECTIVO TOTAL	349632		
VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS	30		
PRESTAMO TOTAL	51,9182		
INTERES TOTAL	61739		

TABLA II-9

PERIODO 4

ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo	<u>1</u>
Factor de depreciación de equipo/periodo	<u>0.2</u>
Factor de mantenimiento/periodo	<u>0.05</u>
Factor de impuestos/periodo	<u>0.05</u>
Factor de dividendos por pagar/periodo	<u>0.25</u>
Factor de dividendos pagados/periodo	<u>1</u>
Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Máximo préstamo no bancario	<u>0</u>
Máximo préstamo corto plazo	<u>10000</u>
Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior	<u>0</u>
Tasa de interés	<u>0.35</u>
Factor de depreciación de oficinas/periodo	<u>0.1</u>

TABLA II 10

PERIODO 4

ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVA DEL PRODUCTO 1

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/período 1261

INFORMACION PROBABILISTICA

	VALOR PESIMISTA	VALOR MAS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	PROBABILIDAD DEL MAS PRO- BABLE
Costo de los mate- riales/unidad	<u>196</u>	<u>216</u>	<u>235</u>	<u>0.5</u>
Número de obreros	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>
Unidades produci- das	<u>1300</u>	<u>1400</u>	<u>1500</u>	<u>0.5</u>
Utilidad	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>1.4</u>	<u>0.5</u>
Ventas totales	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Ventas de contado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

PERIODO 4

ALTERNATIVA 1

TABLA 11-11

--- BALANCE GENERAL SIMULADO ---			
	MIN	MED	MAX
EFFECTIVO	426270	438651	451032
CCOB	0	0	0
INV 1	0	0	0
ACIR	426270	438651	451032
TERR	20000	20000	20000
MAQ 1	17233.7	17237.3	17241
MAQ. ADM.	4494.58	4495.5	4496.42
EQUIPO DE SERV.	5205.34	5205.34	5205.34
**ACT	473208	485589	497970
CPAG	0	0	0
PCP.	24484.2	25719.4	26954.7
DIVP	0	0	0
PLP	180234	188707	197179
PAST	205340	214426	223512
CAP	94970.5	95000	95029.3
UTIL	169353	176163	182973
**P+C	473208	485589	497970

TABLA 11-12

--- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---			
U. EN INV. 1	0	0	0
PR# 1	390.3	399.59	408.88
DIV. PAG.	56451	58721.1	60991.1
MAXIMO FINANCIAMIENTO	-----	55187	
NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS	-----	29	
NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO	-----	29	
NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO	-----	24	
MAXIMO EFFECTIVO TOTAL	-----	530402	
VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS	-----	30	
PRESTAMO TOTAL	-----	28156	
INTERES TOTAL	-----	71600	

TABLA II-9

PERIODO 5 ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo	<u>1</u>
Factor de depreciación de equipo/periodo	<u>0.2</u>
Factor de mantenimiento/periodo	<u>0.05</u>
Factor de impuestos/periodo	<u>0.05</u>
Factor de dividendos por pagar/periodo	<u>0.25</u>
Factor de dividendos pagados/periodo	<u>1</u>
Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant.	<u>0.35</u>
Máximo préstamo no bancario	<u>0</u>
Máximo préstamo corto plazo	<u>10000</u>
Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior	<u>1</u>
Tasa de interés	<u>0.35</u>
Factor de depreciación de oficinas/periodo	<u>0.1</u>

TABLA II - 10

PERIODO 5

ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVA DEL PRODUCTO 1

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/período 1829

INFORMACION PROBABILISTICA

	VALOR PESIMISTA	VALOR MAS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	PROBABILIDAD DEL MAS PRO- BABLE
Costo de los mate- riales/unidad	<u>274</u>	<u>302</u>	<u>329</u>	<u>0.5</u>
Número de obreros	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>
Unidades produci- das	<u>1365</u>	<u>1430</u>	<u>1500</u>	<u>0.5</u>
Utilidad	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>1.4</u>	<u>0.5</u>
Ventas totales	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Ventas de contado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

PERIODO 5

ALTERNATIVA 1

TABLA II-11

--- BALANCE GENERAL SIMULADO ---			
	MIN	MED	MAX
EFFECTIVO	597614	613067	628520
CCOB	0	0	0
TNV 1	0	0	0
ACIR	597614	613067	628520
TERR	20000	20000	20000
MAQ 1	13786.9	13789.9	13792.9
MAQ. ADM.	4044.54	4045.95	4047.36
EQUIPO DE SERV.	4163.08	4164.27	4165.46
**ACT	639614	655067	670520
CPAG	0	0	0
PCP.	39213.4	39219.4	39225.5
DIVP	0	0	0
PLP	242710	253668	264627
PAST	281930	292888	303846
CAP	94970.6	95000	95029.5
UTIL	257601	267179	276757
**P+C	639614	655067	670520

TABLA II-12

--- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---

U. EN INV. 1	0	0	0
PR# 1	534.37	546.23	558.09
DIV. PAG.	85867.2	89059.8	92252.4

MAXIMO FINANCIAMIENTO	106341
NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS	30
NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO	30
NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO	30
MAXIMO EFFECTIVO TOTAL	690986
VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS	30
PRESTAMO TOTAL	58120
INTERES TOTAL	95391.1

TABLA II-9

PERIODO 6

ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVAS GENERALES

INFORMACION DETERMINISTICA

Factor de gastos administrativos/periodo	<u>1</u>
Factor de depreciación de equipo/periodo	<u>0.2</u>
Factor de mantenimiento/periodo	<u>0.05</u>
Factor de impuestos/periodo	<u>0.05</u>
Factor de dividendos por pagar/periodo	<u>1</u>
Factor de dividendos pagados/periodo	<u>1</u>
Factor de pago de cuentas por pagar/periodo anterior	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo corto plazo/periodo ant.	<u>1</u>
Factor de pago de préstamo largo plazo/periodo ant.	<u>1</u>
Máximo préstamo no bancario	<u>0</u>
Máximo préstamo corto plazo	<u>10000</u>
Factor de cuentas por cobrar/periodo anterior	<u>1</u>
Tasa de interés	<u>0.35</u>
Factor de depreciación de oficinas/periodo	<u>0.1</u>

TABLA II - 10

PERIODO 6 ALTERNATIVA 1

EXPECTATIVA DEL PRODUCTO 1

INFORMACION DETERMINISTICA

Costo de mano de obra/perfodo 2652

INFORMACION PROBABILISTICA

	VALOR PESIMISTA	VALOR MAS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	PROBABILIDAD DEL MAS PRO- BABLE
Costo de los mate- riales/unidad	<u>384</u>	<u>423</u>	<u>461</u>	<u>0.5</u>
Número de obreros	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>
Unidades produci- das	<u>1400</u>	<u>1450</u>	<u>1500</u>	<u>0.5</u>
Utilidad	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>1.4</u>	<u>0.5</u>
Ventas totales	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Ventas de contado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

PERIODO 6

ALTERNATIVA 1

TABLA 11-11

--- BALANCE GENERAL SIMULADO ---			
	MIN	MED	MAX
EFFECTIVO	276250	294005	311761
CCOB	0	0	0
INV 1	0	0	0
ACIR	276250	294005	311761
TERR	20000	20000	20000
MAQ 1	11029.8	11031.9	11034
MAQ. ADM.	3640.29	3641.35	3642.41
EQUIPO DE SERV.	3330.77	3331.42	3332.07
**ACT	314254	332010	349766
CPAG	0	0	0
PCP.	27219.5	27226.8	27234.2
DIVP	0	0	0
PLP	192028	209783	227539
PAST	219254	237010	254766
CAP	94970.6	95000	95029.5
UTIL	0	0	0
**P+C	314254	332010	349766

TABLA 11-12

--- INFORMACION ADICIONAL SIMULADA ---			
U. EN INV. 1	0	0	0
PR\$ 1	755.76	773.33	790.9
DIV. PAG.	523186	540022	556857
MAXIMO FINANCIAMIENTO	----- 162088		
NUMERO DE PRESTAMOS NO BANCARIOS	----- 30		
NUMERO DE PRESTAMOS CORTO PLAZO	----- 30		
NUMERO DE PRESTAMOS LARGO PLAZO	----- 30		
MAXIMO EFFECTIVO TOTAL	----- 378325		
VECES QUE SE OTORGAN DIVIDENDOS	----- 30		
PRESTAMO TOTAL	----- 99629.1		
INTERES TOTAL	----- 137361		

Los datos relacionados con el desmantelamiento se pueden observar en la tabla II-13.

En la tabla II-14 se puede observar a los datos de flujo de efectivo del proyecto así como el resultado final de la tasa de rendimiento interno.

2.3 Alternativas

Para mostrar como el modelo de simulación nos sirve para conocer la influencia de alguna expectativa en el rendimiento del proyecto, se toman como base los datos anteriores y se sugieren los siguientes casos:

Caso 1

El factor de gastos administrativos es de 1.5 para los períodos 2 a 6.

Caso 2

El factor de dividendos por pagar para los períodos 2 a 5 es 0.1.

Caso 3

El factor de dividendos pagados para los períodos 2 a 5 es 0.5.

Caso 4

El factor de pago de préstamos a corto plazo para los períodos 2 a 5 es 0.5 y el factor de pago de préstamo a largo plazo para los períodos 3 a 5 es 0.5.

TABLA II-13

DATOS ADICIONALES PARA EL ULTIMO PERIODO

Costos de desmantelamiento	<u>237 010</u>
Ingresos por desmantelamiento	<u>332 010</u>

TABLA II-14

TASA DE RENDIMIENTO INTERNO

Número de períodos de flujo de efectivo	<u>6</u>
Flujo de efectivo :	
Egresos como valores negativos	
Ingresos como valores positivos	
Flujo de efectivo por período 1 :	<u>-70 000</u>
2 :	<u>- 8 851.1</u>
3 :	<u>34 391.8</u>
4 :	<u>58 721.1</u>
5 :	<u>89 059.8</u>
6 :	<u>635 022</u>
7 :	<u> </u>
8 :	<u> </u>
9 :	<u> </u>
10 :	<u> </u>
Tasa de rendimiento interno	<u>72.21 %</u>

Caso 5

Los valores para unidades producidas durante los períodos 2 a 6 son:

Valor pesimista	1 300 Tons.
Valor más probable	1 400 Tons.
Valor optimista	1 500 Tons.

Caso 6

El factor de depreciación para equipo de proceso es 0.1 y el factor de depreciación para equipo de oficina es 0.05

Caso 7

La tasa de interés es 50% anual.

Caso 8

El factor de pago de préstamo largo plazo para los períodos 2 y 3 es cero, y para los períodos 4 y 5 es 0.35.

Caso 9

Se aplica una tasa de utilidad en la venta de activos fijos de 30% y los ingresos por desmantelamiento son de 323 793.00 pesos.

En las tablas III-2 a III-7 se anotan los principales datos proporcionados por el modelo para cada uno de estos casos y se anotan los valores medios en miles de pesos.

TABLA III - 2

CONCEPTO	PERIODO 2									
	CASOS									
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Balance General simulado										
Efectivo	259 175	266 388	275 636	267 728	260 408	295 785	254 652	284 655	257 333	259 175
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Maquinaria prod. 1	26 933.3	26 933.3	26 933.3	26 933.3	26 933.3	26 933.3	30 300	26 933.3	26 933.3	26 933.3
Maquinaria administrativa	5 550	5 550	5 550	5 550	5 550	5 550	5 858.27	5 550	5 550	5 550
Equipo de servicios	8 133.33	8 133.33	8 133.33	8 133.33	8 133.33	8 133.33	9 150.03	8 133.33	8 133.33	8 133.33
Activo total	319 792	327 004	336 252	328 345	321 024	356 402	319 961	345 272	317 950	319 792.1
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo corto plazo	13 500	13 500	13 500	13 500	13 500	13 500	13 500	15 000	13 500	13 500
Dividendos por pagar	0	0	0	7 989.14	0	0	0	0	0	0
Préstamo largo plazo	162 845	169 453	166 846	163 921	164 352	193 577	164 352	182 613	160 708	162 845
Capital emitido	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000
Utilidades por aplicar	48 446.7	49 051.3	60 906.4	47 934.8	48 172.3	54 324.9	47 108.7	52 658.7	48 742	48 446.7
Pasivo + Capital	319 792	327 004	336 252	328 345	321 024	356 402	319 961	345 272	317 950	319 792
2- Información adicional simulada										
Unid. de inv. de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio de prod. 1	230.38	238.04	233.32	226.9	228.09	223.31	223.04	249.33	228.59	230.38
Dividendos pagados	16 148.9	16 350.5	6 767.38	7 989.14	16 057.4	18 108.3	15 702.9	17 552.9	16 247.3	16 148.9
Máximo financiamiento	151 151	153 089	153 635	150 367	150 367	173 314	150 367	150 367	147 487	151 151
Número de pres. no bancarios	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Número de pres. corto plazo	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Número de pres. largo plazo	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Máximo efectivo total	309 612	302 100	325 130	306 544	304 933	332 517	298 872	333 879	290 929	309 612
Veces que se otorgan div.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Préstamo total	130 626	135 521	133 590	131 423	131 742	153 390	131 742	131 742	129 043	130 626
Intereses totales	45 719.1	47 432.2	46 756.4	45 998	46 109.8	53 686.6	46 109.8	65 871.1	45 165	45 719.1

TABLA III - 3

PERIODO 3

CASOS

CONCEPTO	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Balance general simulado										
Efectivo	321 542	331 793	358 919	348 398	297 467	361 490	315 256	385 044	379 476	321 542
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Maquinaria de prod. 1	21 546.7	21 546.7	21 546.7	21 546.7	21 546.7	21 546.7	27 270	21 546.7	21 546.7	21 546.7
Maquinaria administrativa	4 995	4 995	4 995	4 995	4 995	4 995	5 565.36	4 995	4 995	4 995
Equipo de servicios	6 506.67	6 506.67	6 506.67	6 506.67	6 506.67	6 506.67	8 235.03	6 506.67	6 506.67	6 506.67
Activo Total	374 591	384 842	411 968	401 446	350 515	414 539	376 326	438 093	432 524	374 591
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo corto plazo	13 570.1	13 688.9	13 500	13 500	11 555.9	13 500	14 144.8	17 250	13 988.2	13 570.1
Dividendos por pagar	0	0	0	23 054.5	0	0	0	0	0	0
Préstamo largo plazo	162 845	169 453	166 846	163 921	139 699	193 577	164 352	210 005	216 955	162 845
Capital emitido	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000
Utilidades por aplicar	103 175	106 700	136 622	105 971	104 260	112 462	102 829	115 837	106 581	103 175
Pasivo + Capital	374 591	384 842	411 968	401 446	350 515	414 539	376 326	438 093	432 524	374 591
2 Información adicional simulada										
Unid. de inv. de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio de prod. 1	300.76	311.01	303.11	307.52	302	304.23	299.15	338.56	306.04	300.76
Dividendos pagados	34 391.8	35 566.6	15 180.2	23 084.5	34 753.2	37 487.3	34 276.5	38 612.4	35 526.8	34 391.8
Máximo financiamiento	1 557.55	2 684.8	0	0	1 851.3	0	7 923.23	0	6 283.97	1 557.55
Número de pres. no bancarios	1	2	0	0	2	0	3	0	4	1
Número de pres. corto plazo	1	2	0	0	2	0	3	0	4	1
Número de pres. largo plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo efectivo total	349 632	352 395	389 202	383 268	331 037	392 895	356 862	418 732	414 494	349 632
Veces que se otorgan div.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Préstamo total	51.92	139.91	0	0	59.90	0	477.65	0	361.61	51.92
Intereses totales	61 739	64 082.5	63 121.1	64 893.5	62 269.2	72 476.8	62 415.4	98 806.7	610 993	61 739

TABLA III - 4

CONCEPTO	PERIODO 4									
	inicial	1	2	3	4	CASOS 5	6	7	8	9
1- Balance general simulado										
Efectivo	438 651	442 395	471 937	455 671	416 041	436 387	432 569	501 081	456 031	438 651
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario de prod. l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Maquinaria de prod. l	17 237.3	17 237.3	17 237.3	17 237.3	17 237.3	17 237.3	24 543	17 237.3	17 237.3	17 237.3
Maquinaria administrativa	4 495.5	4 495.5	4 495.5	4 495.5	4 495.5	4 495.5	5 287.09	4 495.5	4 495.5	4 495.5
Equipo de servicios	5 205.34	5 205.34	5 205.34	5 205.34	5 205.34	5 205.34	7 411.53	5 205.34	5 205.34	5 205.34
Activo total	485 589	489 333	518 876	502 609	462 979	483 325	489 810	548 019	502 969	485 589
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo corto plazo	25 719.4	24 366.4	16 229	18 873	23 023.1	15 214.6	26 468.3	20 033.5	14 454.1	25 719.4
Dividendos por pagar	0	0	0	44 561.7	0	0	0	0	0	0
Préstamo largo plazo	188 707	192 632	168 538	170 175	171 895	195 171	195 910	241 506	216 957	188 707
Capital emitido	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000
Utilidades por aplicar	176 163	177 335	239 109	173 999	173 061	177 939	172 432	191 479	176 558	176 163
Pasivo + Capital	485 589	489 333	518 876	502 609	462 979	483 325	489 810	548 019	502 969	485 589
2- Información adicional simulada										
Unid de inv. de prod. l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio de prod l	399.59	408.56	386.92	394.46	396.36	393.66	398.25	437.38	404.13	399.59
Dividendos pagados	58 721.1	59 111.5	26 567.7	44 561.7	57 687	59 313.1	57 477.2	63 826.3	58 852.7	58 721.1
Máximo financiamiento	68 187	56 529.2	22 860.5	39 548.8	92 281.3	37 422.8	75 064.3	4 703.5	10 049.3	68 187
Número de pres no bancarios	29	26	7	14	30	8	29	1	3	29
Número de pres. corto plazo	29	26	7	14	30	8	29	1	3	29
Número de pres. largo plazo	24	20	5	8	29	2	26	0	1	24
Máximo efectivo total	530 402	498 150	532 965	540 035	515 794	483 465	531 615	548 445	495 674	530 402
Veces que se otorgan div.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Préstamo total	28 156	25 079	3 274.4	8 612.69	49 148.9	2 451	32 504.9	130.65	546.47	28 156
Intereses totales	71 600	72 877.4	64 267.2	73 180.8	70 141.4	73 334.7	73 850.6	113 693	80 951.5	71 600

TABLA III - 5

CONCEPTO	PERIODO 5									
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Balance general simulado										
Efectivo	613 067	649 402	632 932	645 476	596 681	609 516	620 575	656 546	605 057	613 067
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Maquinaria de prod. 1	13 789.9	13 789.9	13 789.9	13 789.9	13 789.9	13 789.9	22 088.7	13 879.9	13 789.9	13 789.9
Maquinaria administrativa	4 045.95	4 045.95	4 045.95	4 045.95	4 045.95	4 045.95	5 022.74	4 045.95	4 045.95	4 045.95
Equipo de servicios	4 164.27	4 164.27	4 164.27	4 164.27	4 164.28	4 164.27	6 670.38	4 164.27	4 164.27	4 164.27
Activo total	655 067	691 402	674 932	687 476	638 681	651 516	674 357	698 546	647 057	655 067
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo corto plazo	39 219.4	37 866.4	26 761.5	31 817.9	33 069.6	28 172.5	39 968.3	28 669.6	26 566.1	39 219.4
Dividendos por pagar	0	0	0	75 003.1	0	0	0	0	0	0
Préstamo largo plazo	253 668	281 818	187 170	216 111	241 784	256 714	270 257	283 383	260 828	253 668
Capital emitido	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000
Utilidades por aplicar	267 179	276 717	366 001	269 544	268 827	271 629	269 131	291 494	264 664	267 179
Pasivo + Capital	655 067	691 402	674 932	687 476	638 681	651 516	674 357	698 547	647 058	655 067
2- Información adicional simulada										
Unid. de inv. de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio de prod. 1	546.23	567.23	512.87	550.01	549.11	552.41	552.17	584.06	541.64	546.23
Dividendos pagados	89 059.8	92 239	40 666.7	75 003.1	89 608.9	90 543.1	99 710.3	97 164.6	88 221.2	89 059.8
Máximo financiamiento	108 341	111 731	50 739.6	92 450.7	130 952	104 047	115 154	45 911.6	88 740.7	108 341
Número de pres. no bancarios	30	30	25	29	30	29	30	17	29	30
Número de pres. corto plazo	30	30	25	29	30	29	30	17	29	30
Número de pres. largo plazo	30	30	21	28	30	28	30	11	27	30
Máximo efectivo total	690 986	728 429	679 824	769 854	686 005	725 536	709 958	736 253	704 718	690 986
Veces que se otorgan div.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Préstamo total	58 120	16 063.7	21 603.6	43 615.2	80 869.3	55 186.1	65 071.9	7 521.33	41 468.6	58 120
Intereses totales	95 391.1	102 572	72 229.5	97 028.7	96 525.5	92 150.1	100 608	134 531	95 508	95 391.1

TABLA 111-6

CONCEPTO	PERIODO 6									
	INICIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Balance general simulado										
Efectivo	294 005	284 845	239 999	195 616	308 740	218 229	277 584	296 595	292 926	294 005
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	26 000	20 000
Maquinaria de prod. 1	11 031.9	11 031.9	11 031.9	11 031.9	11 031.9	11 031.9	19 879.8	11 031.9	11 031.9	11 031.9
Maquinaria administrativa	3 641.35	3 641.35	3 641.35	3 641.35	3 641.32	3 641.35	4 520.47	3 641.35	3 641.35	3 641.35
Equipo de servicios	3 331.42	3 331.42	3 331.42	3 331.42	3 331.42	3 331.42	6 003.34	3 331.42	3 331.42	3 331.42
Activo total	332 010	322 850	278 003	233 621	346 745	256 234	327 988	334 600	330 931	332 010
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo corto plazo	27 226.8	26 753.2	22 866.5	22 000.3	25 074.4	21 516.5	27 488.9	28 329.4	22 798.1	27 226.8
Dividendos por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamo largo plazo	209 783	201 097	160 137	116 620	226 670	139 717	205 499	211 270	213 133	209 783
Capital emitido	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000	95 000
Utilidades por aplicar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo + Capital	332 010	322 850	278 003	233 621	346 745	256 234	327 988	334 600	330 931	332 010
2- Información adicional simulada										
Unid. de inv. de prod. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio de prod. 1	775.33	794.79	721.7	730.61	769.72	719.55	733.81	812.47	756.49	773.33
Dividendos pagados	540 022	546 276	515 031	615 710	537 905	499 119	539 637	575 520	517 785	540 022
Máximo funcionamiento	162 088	140 307	142 215	100 081	178 474	136 072	155 410	118 609	184 329	162 088
Número de pres. no bancarios	30	30	30	25	30	26	30	29	30	30
Número de pres. corto plazo	30	30	30	25	30	26	30	29	30	30
Número de pres. largo plazo	30	30	30	23	30	25	30	26	30	30
Máximo efectivo total	378 325	358 299	323 861	278 879	394 135	340 402	362 979	390 935	406 427	378 325
Voces que se otorgan div.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Préstamo total	99 629.1	85 896.5	80 094.4	38 404.1	115 219	45 572.7	92 154.7	55 715.5	100 254	99 629.1
Intereses totales	137 381	141 953	102 909	126 467	136 526	115 661	140 833	183 884	135 677	137 381

TABLA III - 7

CONCEPTO	CASOS									
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Datos adicionales al último período										
Costos de desmantelamiento	237 010	227 850	183 003	138 620	273 157	161 233	225 213	239 600	235 931	217 391
Ingresos por desmantelamiento	332 010	322 850	278 003	233 620	368 157	256 234	320 213	334 600	330 931	343 411
2- Tasa de rendimiento interno										
Flujo de efectivo por período										
1	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000
2	- 8 851.1	- 8 649.5	-18 232.6	-17 010.9	- 8 942.6	- 6 891.6	- 9 297.1	- 7 447.1	- 8 752.6	- 8 851.1
3	34 391.8	35 566.6	15 180.2	23 054.5	34 753.2	37 487.3	34 276.5	38 612.4	35 526.8	54 391.8
4	58 721.1	59 111.5	26 567.7	44 561.7	57 687	59 313.1	57 477.2	63 826.3	58 852.7	58 721.1
5	89 059.8	92 239	40 666.7	75 003.1	89 608.9	90 543.1	89 710.3	97 164.6	88 221.2	89 059.8
6	635 022	641 276	690 031	710 710	632 905	594 119	634 637	670 520	612 785	666 042
TRI (%)	72.21	72.99	61.33	67.98	72.09	72.08	71.93	75.86	71.58	72.64

3 EVALUACION

2.1 Caso inicial

Al evaluar la información proporcionada por el modelo para cada periodo se tiene lo siguiente:

El precio se incrementa en un 35.40% promedio por periodo en relación al precio inicial de 230.38, dando un precio final de 773.33 después de 5 periodos lo que representa un aumento del 336%.

El valor más alto de máximo financiamiento por periodo fue el del periodo 6 con 162 088 y el más bajo fue el del periodo 3 con 1 577 lo que representa que para cualquier periodo es necesario el préstamo y esto aumenta el pago de intereses.

El periodo 3 es el único en el que no se utiliza el préstamo a largo plazo.

El más alto máximo efectivo total fue el del periodo 5 con 690 986 y el más bajo fue el periodo 2 con 309 612 lo que es congruente con el aumento de producción.

El préstamo total promedio más alto es el del periodo 2 con 130 626 y el más bajo es el del periodo 3 con 51.91.

El interés total promedio más alto es el del periodo 6 con 137 381 y el más bajo es el del periodo 2 con 45 719.

La TRI para este proyecto en base al flujo de efectivo obtenido es de 72.21% que es bastante atractiva.

Sin profundizar más en el análisis del resto de la información generada por el programa, se detecta que, a pesar de que se tiene un alto préstamo total promedio en el período 2 y también un alto pago de intereses que alcanzan su máximo en el período 6, los ingresos por ventas son suficientes para cubrir todos estos gastos y aún generar una ganancia con la que se pagan los dividendos, lo que da origen a una tasa de rendimiento interno por arriba del interés bancario que actualmente alcanza cifras de 55% anual lo que marca una diferencia de 17.21 puntos porcentuales que bien vale la pena considerar.

2.2 Alternativas

Caso 1

Al aumentar los gastos administrativos aumenta la necesidad de capital de trabajo lo que ocasiona más financiamiento para cubrirlos, estos dos términos hacen que suba el costo de fabricación del producto y como se mantiene la tasa de utilidad el precio de venta es más alto.

Debido a esto y a que las ventas se mantienen, los ingresos son más altos y la utilidad también lo que significa incremento en el flujo de efectivo por ello la TRI es 72.99%.

Aunque esto da un mejor rendimiento que el caso inicial, ocasiona que el precio sea mayor y puede no ser competitivo y afectar al factor de ventas totales.

Caso 2

Aquí el factor de dividendos por pagar se disminuye con el fin de utilizarlos como autofinanciamiento sin embargo el precio inicial fue más alto 233.32 y sufre incrementos en promedio de 32.8% lo que da un precio final más barato de 721.7.

Siendo el flujo de efectivo menor para cada período y guardando la parte restante para ser entregada en el período final, nos provoca que la TRI tengan un valor de 61.33%.

Esto indica que es mejor utilizar financiamiento externo ya que se considera de tipo preferencial por ser otorgado por un fideicomiso.

Caso 3

Aquí solo el 50% de los dividendos por pagar es pagado, el precio inicial es similar 226.90 y se incrementa en promedio 34.01% por período lo que da un precio final de 730.61 más competitivo que el caso inicial.

Por otro lado la TRI obtenida es de 67.98% ya que al ser el precio menor la ganancia por producto vendido es menor. Esta tasa es atractiva ya que mantiene una diferencia con el interés bancario de 12.98 puntos porcentuales.

Caso 4

El pagar anticipadamente los préstamos da un precio inicial de 228.09 y uno final de 769.72 que es más bajo que

en el caso inicial.

Esto nos lleva a tener una TRI de 72.09% más baja que el caso inicial pero a un precio más competitivo lo que puede ocasionar alza en las ventas.

Caso 5

El aprovechar mejor desde el inicio la capacidad instalada nos da un precio inicial de 223.31 y uno final de - - 719.55 que son bastante más bajos y por lo tanto más accesibles para el consumidor. Además la TRI se ve aumentada a - 72.08% lo que nos da una diferencia respecto al interés bancario de 17.08 puntos que resulta bastante agradable al inversionista.

Caso 6

Se considera una depreciación más lenta y esto da un precio inicial de 223.04 pero el precio final es 773.81, más alto que el caso inicial:

La TRI disminuye un poco y se obtiene un valor de - - 71.93% por lo tanto no es recomendable disminuir la depreciación por que es bajo su impacto en la TRI pero si aumenta el precio del producto.

Caso 7

Cuando la tasa de interés aumenta los costos de finan ciamiento son más grandes y se incluyen en el precio del pro

ducto por lo tanto el precio inicial de 249.33 y el final de 812.47 son más altos y pueden salir del mercado.

Como para este caso las ventas se sostienen, la ganancia por unidad de producto vendido es más grande lo que ocasiona que la TRI sea de 75.86%.

Caso 8

Al posponer el pago del préstamo a largo plazo puede utilizarse dicha cantidad para financiarse mejor y obtener precios más bajos que los del caso inicial. El precio inicial para este caso es de 228.59 y el final de 759.68.

La TRI es 71.58%, sólo un poco menor, con la ventaja de que el precio final es más bajo.

Caso 9

Una ganancia adicional en el desmantelamiento no influye en el precio pero si en la TRI la cual aumenta ligeramente a 72.64.

Los casos anteriores son solo algunos posibles, pero al continuar la exploración en forma sistemática cada una de las variables involucradas, permite reducir la incertidumbre que rodea los pronósticos para obtener finalmente una estrategia o plan de acción para ser frente a la situación inflacionaria.

La verdad es, que nadie puede tener siempre un 100 por ciento de certeza, por cuidadosas que sean las decisio--

nes y expectativas. Los cambios del entorno económico no siempre son predecibles; tampoco lo es la acción de los gobiernos, que cada vez afecta más a los resultados de determinados sectores productivos, incluso las personas más competentes pueden cometer errores.

Para alcanzar un plan o estrategia de acción aceptable, suele ser necesario, normalmente, construir sobre puntos fuertes en vez de tratar de remediar los puntos flacos; encontrar la oportunidad para la empresa antes de tratar de modelar a la empresa para que encaje en alguna oportunidad.

Por lo tanto, el pronóstico del potencial de utilidades y precios a intervalos frecuentes, es un proceso necesario para toda empresa, y recordar que mirar más allá, en un intento de discernir los puntos fuertes y estimar con qué grado de eficacia se utilizan los recursos de la empresa, debe ser una actividad gerencial continua.

4 VALIDACION

El problema de validar los modelos de simulación es realmente difícil, porque implica un gran número de complejidades prácticas, teóricas, estadísticas e incluso filosóficas.

La validación de los experimentos de simulación es sólo una parte de la validación de cualquier modelo o hipótesis; de esta forma se plantean las siguientes preguntas básicas:

- ¿Qué significa validar una hipótesis?
- ¿Qué criterios se deben emplear para establecer la validez de una hipótesis?

En general, hay dos pruebas que parecen ser apropiadas para validar modelos de simulación :

- Primer lugar, ¿existe una buena comparación entre los valores simulados de las variables de salida y los datos históricos conocidos, si es que se tienen?

- Segundo lugar, ¿qué exactitud tienen las predicciones del modelo de simulación respecto al comportamiento del sistema real en períodos posteriores?

Las técnicas de simulación en computadora son instrumentos para lograr un grado de certidumbre en la predicción, ya que la base en la que se fundan es la teoría de la probabilidad y no la de la certeza.

La anterior distinción es la clave para entender los conocimientos predictivos, no se puede expresar una proposición sobre el futuro sin suponer que es cierta, siempre queda la posibilidad de lo contrario y no se tiene la garantía de que en el futuro se presente como real lo que hoy es imaginario.

Se puede expresar una predicción sobre experiencias futuras sólo en forma de una prueba; se toma en cuenta su posible falsedad, y si la predicción resulta errónea, se estará dispuesto a realizar una prueba más.

El método de ensayo y error es la única forma existente de predicción. Una proposición predictiva es una afirmación de hecho; en lugar de conocer su verdad, sólo se conoce su grado el cual se mide en función de la probabilidad.

Para validar el modelo de simulación se ha seleccionado la primera prueba, para ello se considera, el Balance General inicial como único dato histórico y se toma como punto de referencia para compararlo con los Balances Generales simulados.

Al revisar el Balance General simulado se encuentra primeramente que los datos están perfectamente balanceados - lo que indica que el modelo no contiene errores en la lógica matemática, después al revisar cada término encontramos una congruencia respecto a las expectativas con las cuales fue diseñado, por ejemplo, que debido a que las ventas fueron hechas de contado las cuentas por cobrar son cero; otro es que el factor de ventas totales fue uno por lo que el inventario

de producto debe ser cero. Asi mismo de valor en maquinaria y equipo administrativo obedece al factor de depreciación se leccionado.

Consultar referencias 5 y 8.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- El modelo presentado en este estudio, puede ser utilizado como una herramienta útil y flexible para que el empresario o usuario pueda explorar y pronóstico todas y cada una de las variables de producción, ventas y finanzas a través de la pregunta: ¿qué será si, la producción es de x unidades? o bien cualquier otra expectativa; y mediante el proceso de simulación cuantificar el impacto de dichas decisiones, con el fin de conocer el comportamiento futuro de la empresa, y consecuentemente, nos permite establecer una estrategia o plan de acción para hacer frente a la situación inflacionaria actual.

- El modelo de simulación tiene características sobresalientes en comparación a las técnicas tradicionales, dado que, maneja en forma probabilística un gran número de variables al mismo tiempo y con gran rapidez, debido al uso de computadoras, lo cual nos permite pronosticar básicamente entre otras variables, el precio de los productos y el rendimiento sobre la inversión, más apropiados a las expectativas gerenciales, logrando con ello tomar decisiones, en el momento en el que se presenten las oportunidades, con una mayor certeza.

- El sistema de simulación se apoya en el uso de formatos técnicos, los cuales facilitan al empresario integrar y organizar la información, necesaria para estructurar y fundamentar las cifras de cada una de las variables involucradas en el sistema y poder pronóstico las expectativas gerenciales con menos incertidumbre.

- El sistema de simulación nos permite emplearlo, además, de pronosticar el comportamiento de la empresa a futuro, elaborar y evaluar el estado contable histórico de la empresa, manejando únicamente la información en forma determinística.

El sistema de simulación presenta, como cualquier sistema de simulación las ventajas y aplicaciones descritas en la introducción de este trabajo.

- El desarrollo del modelo de simulación sirve de base para diseñar y estructurar sistemas más complejos, que incluyan un mayor número de variables de entrada y salida, como por ejemplo, el incrementar el número de productos, suficientes para aquellas empresas que manufacturan una gran cantidad de productos y subproductos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Gordon, M., Contabilidad : un enfoque administrativo - Editorial Diana, México, 1972.
2. Gobierno del estado de Chiapas, El estudio de factibilidad, México, 1985.
3. Gobierno del estado de Chiapas, Manual de procedimientos financieros, fiscales y administrativos de apoyo a la actividad industrial, México, 1983.
4. Montaña, A., Interpretación dinámica de los estados financieros, Editorial Trillas, México, 1982.
5. Naylor, Thomas H., Experimentos de simulación en computadoras con modelos de sistemas económicos, Editorial - Limusa, México, 1977.
6. Peralta, M.A., Costos fijos y costos variables, una separación fundamental, Sexta edición, Editorial Game S.A., México, 1976.
7. Ruiz, José L., Modelo de simulación financiera para la pequeña empresa (Tesis de maestría), Universidad La - Salle, México, 1981.
8. Shamblin, James E., Investigación de operaciones, un enfoque fundamental, Editorial McGraw Hill, México 1979.
9. Spiegel, Murray R., Estadística, Editorial McGraw Hill, México, 1982.

10. Tarkin, Anthony J., Ingeniería económica, Editorial - McGraw Hill, México, 1978.
11. Uriegas, C., Análisis económico de proyectos de ingeniería, Primera edición, Edit. Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1976.
12. Valadez, S., Fruticultura mexicana; Pigmentos de tuna cardona como posibles colorantes alimentarios, No. 15-18, Año 2, Tomo 1, Edit. CONAFRUT, México, Sep-Dic 1979.
13. Villegas C., Fred aprende contabilidad, Editorial - Trillas, México, 1979.