

IICA



A-CIDIA

Oficina en Perú

PROYECTOS AGRICOLAS

Metodología para su
Formulación y Evaluación

Julio Ramos Chorro

Lima - Perú
Junio, 1979



AGRINTER-AGRIS

ZTC#

E-10

613





Oficina en Perú

*Para los señores Emilio
con mucho espacio.
Lima, 30 de Julio 1980*

PROYECTOS AGRICOLAS

Metodología para su
Formulación y Evaluación

Julio Ramos Chorro

Lima - Perú
Junio, 1979

00003354

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	9
II. ESTUDIOS DE IDENTIFICACION	12
Identificación del problema	12
Causas	13
Criterios de inversión	16
Identificación del proyecto	19
Estudio agronómico	20
Estudio de mercado	20
Estudio de pre-factibilidad	21
III. DIAGNOSTICO	22
Recursos naturales	23
Recursos humanos	24
Tecnología utilizada	24
Aspectos económicos	25
Aspectos institucionales	25
Aspectos empresariales	26
Aspectos socio-económicos	26
IV. INVESTIGACIONES COMPLEMENTARIAS	27
Comprobaciones de campo	27
Recopilación de datos técnicos de base	29

	Pág.
V. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	30
Objetivos y metas	31
Estudio técnico	31
Tecnología a aplicarse	32
Zonificación ecológica	32
Cédula de cultivos	32
Primera estimación sobre tamaño y localización	33
Estudio de mercado	33
Usos y formas de consumo	33
Sistemas de distribución	34
Series estadísticas	34
Productos competitivos y sucedáneos	35
Proyecciones de la demanda	36
Precios	37
Conclusiones	38
Estudio económico	38
Tamaño y localización del proyecto ..	40
Análisis económico	43
Análisis financiero	65
Análisis socio-económico	69

	Pág.
VI. EVALUACION	71
Generalidades	71
Objetivos	72
Criterios de evaluación	72
Datos básicos e hipótesis empleadas	73
Evaluación económica	75
Rentabilidad	75
Relación beneficio-costo	77
Análisis de sensibilidad	80
Evaluación financiera	81
Tasa interna de rentabilidad	82
Valor Presente Neto de la Inversión (Goodwill GL)	83
Tiempo de recuperación del capital (Pay off)	84
Evaluación socio-económica	85
Efectos directos	85
Efectos indirectos	88
APENDICE MATEMATICO	90
SECUENCIA GRAFICA SOBRE LA METODOLOGIA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PRO- YECTOS AGRICOLAS	95
BIBLIOGRAFIA	122

Presentación

La Oficina del IICA en Perú tiene el agrado de poner a disposición del sector agrario el trabajo "Proyectos Agrícolas. Metodología para su Formulación y Evaluación", del Licenciado Julio Ramos Chorro, el cual constituye la recopilación de su experiencia en la formulación y evaluación de proyectos durante su vida profesional como catedrático y asesor de firmas consultoras en El Salvador.

La Oficina del IICA en Perú, preocupada por contribuir a incrementar la bibliografía técnica del sector agropecuario, presenta este nuevo material con el propósito de que pueda servir como metodología y orientación de los diversos componentes de la identificación, formulación y evaluación de proyectos agrícolas.

En tal sentido, este trabajo que esperamos seguir revisando en el futuro, se basa en el principio de que un buen proyecto es el que se destina a resolver uno o varios problemas concretos. Bajo este objetivo, la Metodología se inicia con estudios de identificación, tanto del problema y las causas que le han dado origen, como del proyecto adecuado para darle solución.

En seguida se señalan los aspectos más relevantes que debe contener el diagnóstico, cuya importancia está directamente vinculada al desarrollo del proyecto; consecuentemente, esta etapa no se refiere a detallar aspectos generales que son propios de un diagnóstico regional o nacional y

que el proyecto los tocará sólo en forma tangencial, sino a aquellos que están directamente relacionados con el proyecto que ha sido identificado y que servirán de base para proponer soluciones concretas.

La Metodología contiene un capítulo que, bajo el nombre de investigaciones complementarias, incluye ciertos aspectos necesarios solamente en aquellos proyectos en los que no se tenga mucha experiencia en la parte técnica y que no existan datos confiables y asequibles que demuestren su viabilidad; sólo en estos casos serán indispensables ciertas comprobaciones de campo que serán tanto más profundas y prolongadas cuanto mayor sea el desconocimiento sobre la actividad a tratar.

La parte principal del trabajo se concreta en el estudio de factibilidad, haciéndose un amplio y minucioso análisis sobre lo que debe contener el estudio técnico, el estudio de mercado y muy especialmente el estudio económico, estableciendo una diferencia entre lo que debe ser un análisis económico y un análisis financiero.

Como anexo se incluye una secuencia que esquematiza en forma gráfica, toda la metodología para la formulación de proyectos agrícolas.

La importancia del presente trabajo está representada por su gran sencillez, su característica didáctica, la secuencia lógica en cada una de las etapas señaladas y por su aplicabilidad inmediata.

Es un aporte al sector agropecuario del Perú, especialmente útil en los esfuerzos de consolidar el proceso de reforma agraria y por su impacto en el incremento de la producción y productividad agraria del país.

Finalmente, la Oficina del IICA en Perú felicita al Lic. Julio Ramos Chorro por su trabajo y por su contribución a la metodología de la formulación y evaluación de proyectos agrícolas.

Hugo A. Torres

**Director de la Oficina
del IICA en Perú**

I *Introducción*

El Sector Agropecuario de los países en desarrollo sigue siendo un vasto campo para la investigación y aplicabilidad de metodologías que contribuyan a su evolución.

Las condiciones típicas de sub-desarrollo que aún no se han logrado superar, constituyen un reto constante a quienes de una u otra manera están ligados a los quehaceres agrícolas; sirven además, de inspiración e incentivo en la búsqueda de posibles soluciones a la amplia gama de problemas generales y específicos y que tiendan a mejorar las condiciones de vida de sus moradores.

Entre las diferentes estrategias definidas para buscar estas soluciones, la formulación de proyectos de inversión aparece como una de las más viables y más concretas que puedan recomendarse.

El presente trabajo titulado *Proyectos Agrícolas, Metodología para su Formulación y Evaluación*, constituye uno de esos esfuerzos por contribuir en este empeño. Está basado en un trabajo preparado por el autor como Tesis de Grado para obtener su investidura académica de Economista en la Universidad de El Salvador. A partir de su publicación ha sido objeto de revisiones periódicas y ampliaciones con base en la experiencia adquirida, ya en cátedras sobre la materia en las universidades de El Salvador, en varios cursos sobre Preparación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios (PEPA) dictados en Centro América y como proyectista en firmas consultoras en su país de origen.

Esta metodología ha sido ya utilizada en varios países para la elaboración de proyectos, algunos de los cuales al momento han sido financiados y están en su etapa de implementación o ejecución.

Durante el último año, esta metodología ha sido profusamente difundida por parte de la Oficina en Perú del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), adaptándola a las diferentes condiciones que presentan las tres zonas del país, con muy buena aceptación.

Es oportuno observar que entre la literatura disponible sobre proyectos agrícolas, la mayor parte está destinada a la planificación y a la evaluación de proyectos. La técnica de formulación de proyectos ha sido tratada muy tangencialmente.

Esta inquietud se ha evidenciado tanto en el desarrollo de los cursos PEPA, como en otros cursos de capacitación sobre proyectos agrícolas. Con la publicación de *Proyectos Agrícolas, Metodología para su Formulación y Evaluación*, se trata de poner en manos de los interesados un instrumento que sirva de guía práctica en las diferentes etapas que comprende la formulación de proyectos agropecuarios.

La primera parte del trabajo se refiere a los aspectos relacionados con los estudios de identificación, señalando los aspectos más relevantes en la identificación del o los problemas y del proyecto que tratará de darle solución. Seguidamente, se describen los aspectos más importantes que deberán ser considerados en la elaboración del diagnóstico, especialmente aquellos que están directamente vinculados con el proyecto que ha sido identificado.

En seguida se refiere a cierto tipo de investigaciones complementarias que sólo será necesario realizar en cierto tipo de proyectos en los cuales no se tenga la suficiente experiencia o información adecuada.

La parte central del trabajo la constituye el Estudio de Factibilidad. Este comprende tres tipos de estudios complementarios entre sí, y que en su orden de elaboración para proyectos agrícolas son:

Estudio técnico

Estudio de Mercado

Estudio Económico

El estudio técnico que algunos llaman Ingeniería del Proyecto, contiene indicaciones precisas sobre la descripción de la tecnología con que se trabajará en el proyecto así como un calendario de realizaciones; el estudio de mercado, como su nombre lo indica, contiene recomendaciones sobre los aspectos que deberán ser analizados para precisar entre otras cosas, los circuitos de comercialización, proyecciones de oferta y demanda, y precios con que se trabajará en el proyecto.

El estudio económico se ha dividido en tres partes, cada una de las cuales tiene objetivos diferentes. El Análisis Económico que servirá fundamentalmente para establecer la factibilidad del proyecto. El análisis financiero, que servirá para determinar la capacidad del proyecto para generar disponibilidad monetaria con la cual se hará frente a los compromisos crediticios adquiridos. Este análisis comprenderá además indicaciones para la elaboración de un plan financiero que servirá de base en la elaboración de solicitudes de financiamiento para las inversiones del proyecto. El análisis socio-económico que describe aquellas repercusiones directas e indirectas que se derivan de la ejecución del proyecto.

Posteriormente, se presentan las diferentes formas de evaluación de proyectos, los diferentes criterios de evaluación y la forma de cálculo de los parámetros correspondientes a cada caso. Para mayor ilustración se presentan algunos ejercicios de aplicación en el cálculo de dichos parámetros y su significado.

Por último se presenta en anexo, una secuencia gráfica de las diferentes etapas de la formulación y evaluación del proyecto agrícola, con algunos ejemplos de los aspectos más importantes que pueden presentarse en este tipo de proyectos.

II *Estudios de Identificación*

En la identificación de proyectos agropecuarios pueden distinguirse claramente dos etapas sucesivas que requieren ser analizadas con mucho detenimiento a fin de racionalizar las decisiones en la asignación y priorización de los recursos disponibles. Estas etapas son, en su orden, identificación del problema e identificación del proyecto.

A cada una de ellas deberá dársele una ponderación adecuada ya que de esta manera se estará avanzando con paso firme a la solución de los problemas del sector en general y de los casos específicos en particular.

A. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La identificación realista del problema o los problemas a resolver es el aspecto más relevante dentro del proceso de identificación de proyectos, ya que ésto determinará todas las acciones subsiguientes.

Lógicamente, todo proyecto deberá estar orientado a solucionar uno o más problemas reales o potenciales bien definidos y, de ser posible, cuantificados, de tal forma que permita establecer las diferentes combinaciones alternativas o complementarias de los recursos disponibles.

Algunos problemas pudieran definirse como sub-utilización de uno o más recursos productivos, ya sea físicos (tierra, agua, etc.) o humanos (mano de obra), o como una inadecuada combinación de estos recursos, lo cual ocasiona desperdicios y las consabidas consecuencias económicas y socio-económicas.

El hecho mismo de que los recursos son relativamente escasos, obliga a efectuar una óptima utilización de cada uno de ellos y ésta es la razón de los proyectos.

1. **Causas**

En la identificación del problema, deberá analizarse en primer lugar sus antecedentes causales, de manera de poder ubicar con precisión aquellos elementos o circunstancias que deberán ser corregidos o superados mediante la ejecución de un proyecto.

En el sector agropecuario, entre las causas más corrientes se pueden mencionar las siguientes:

a. **Baja Productividad**

Es muy frecuente, en los países en desarrollo, que las actividades productivas agropecuarias muestren rendimientos muy inferiores a los promedios considerados como normales en un momento dado. Esto a su vez puede tener su origen en una deficiente tecnología, o en el uso de prácticas culturales tradicionales; ello puede repercutir en una sub-utilización o inadecuada combinación de los recursos productivos disponibles, cuyo desperdicio amerita ser corregido.

b. **Descapitalización**

El sector agropecuario del tercer mundo también se caracteriza por sus deficiencias en infraestructura productiva; esto se nota tanto a nivel de unidades de producción como del sector en su conjunto. En muchos casos esta situación se vuel-

ve crónica ya sea por la falta de inversiones en activos fijos o por falta de reposición de los activos que han llegado al final de su vida útil. Con mucha frecuencia la mayor parte de ingresos del sector se emplean en la adquisición de bienes de consumo y hasta en inversiones en otros sectores que no son precisamente el agropecuario. A esto hay que agregar que muchos activos, aún antes de llegar al final de su vida útil, caen en obsolescencia a causa de nueva tecnología, agudizando más la crisis y las necesidades de capitalización.

c. Desocupación o Sub-Ocupación

El crecimiento de la población en áreas urbanas se ve permanentemente incrementado por la inmigración constante proveniente de las áreas rurales. La carencia de oportunidades de empleo en el campo constituye un serio problema cuyas repercusiones van más allá del propio sector.

Por otra parte, un buen porcentaje de la población económicamente activa del campo está sub-ocupada, es decir, solamente tiene ocupación parcial en las épocas de mayor actividad agrícola, especialmente en las épocas de cosecha en cierto tipo de cultivos.

d. Escasez de Alimentos

Las crecientes presiones a que se encuentra sometido en la actualidad el sector agropecuario, ya sea por el crecimiento demográfico, por los avances tecnológicos en otros sectores, por el mejoramiento en los niveles de vida de ciertos estratos poblacionales o por el deterioro mismo de sus recursos naturales, requieren de una expansión cada vez mayor de su actividad productiva, y en forma más dramática, en la producción de alimentos.

En muchas regiones se ha llegado ya a la saturación de la frontera agrícola natural, quedando únicamente el recurso de utilizar sistemas intensivos para incrementar la producción.

e. Demanda de Materias Primas

Los mismos argumentos expuestos en el numeral anterior son válidos en este caso; además el desarrollo industrial y agroindustrial, reclaman del sector primario cada vez mayor producción de materias primas para abastecer un sector manufacturero en rápido crecimiento.

El descubrimiento de productos sintéticos en cierta medida ha neutralizado la presión sobre la demanda de materias primas, especialmente de fibras, pero en todo caso, siguen siendo altamente apreciados y requeridos los productos del sector agropecuario.

f. Dependencia de Uno o Pocos Cultivos

Los riesgos por fenómenos naturales a que está expuesta la agricultura, así como los efectos derivados de políticas agrícolas exógenas, se maximizan al depender de uno o pocos productos, ya sea para exportación o para consumo doméstico.

Complementar la producción con otros cultivos contribuye a neutralizar estos problemas que pueden eventualmente presentarse con uno o algunos de ellos.

g. Dependencia Externa

Por último, y sin pretender haber agotado la lista de causas, debe considerarse la dependencia de productos obtenidos fuera de la región o país y que pueden ser producidos localmente.

Indudablemente que deberán ser tomados en cuenta los términos de intercambio pero con cierta reserva, ya que en muchos casos, las ventajas comparativas que esto puede proveer sólo son obtenidas en circunstancias muy especiales. En todo caso, habrá que considerar la posibilidad de aminorar la dependencia como base para un probable proyecto.

2. Criterios de Inversión

Como una respuesta al análisis de las causas que permiten la identificación de uno o más problemas, se presentan ciertos criterios de inversión que pueden dar forma a una idea de proyecto. Estos criterios podrían ser los siguientes:

a. Tecnificación o Racionalización

En ciertos casos, la solución de un problema de baja productividad podría lograrse mediante la aplicación de cierta tecnología que sustituya parcial o totalmente, en forma gradual, algunas labores culturales tradicionales. En otros casos, bastará con una racionalización en la combinación de los factores productivos disponibles, teniendo presente al formular la nueva combinación, la ley de rendimientos decrecientes.

Deberá procurarse utilizar al máximo el recurso productivo abundante localmente, tratando de evitar la dependencia. Así, la aplicación de nueva tecnología no deberá entenderse como la sustitución indiscriminada del trabajo manual por el mecanizado y ésto solamente se justificará en aquellas labores en que sea esencialmente indispensable.

b. Formación de Capital y Reposición de Activos

Una adecuada distribución de los ingresos generados en la agricultura o destinados a ella incluye invariablemente la formación de capital productivo. La capitalización de las unidades productivas y consecuentemente del sector, permitirá un aprovechamiento a más largo plazo de su potencial productivo. De igual manera, es indispensable una constante evaluación de la vida útil real de los activos existentes, destinándoles ciertas partidas para su mantenimiento y conservación, previendo con suficiente anticipación su reposición total, ya sea por haber llegado al final de su vida útil o por obsolescencia.

c. Generación de Empleos

Las acciones tendientes a solucionar la desocupación en el campo deben tener cierto grado de prioridad. Una forma de contribuir a solucionar este grave problema, es la implementación de proyectos agrícolas que conlleven la utilización masiva de mano de obra, especialmente en aquellas épocas de menor ocupación en otras actividades agropecuarias.

En ciertos casos, la falta de información entre zonas sobre las oportunidades de trabajo y la falta de vías de comunicación o el alto costo de la movilidad de la mano de obra, dificultan su desplazamiento hacia aquellos lugares en que se necesita.

Estos problemas de información e inmovilidad ocasionan que, aún habiendo abundancia de mano de obra, en ciertos lugares y en ciertas épocas hay escasez de la misma.

d. Abastecimiento de Industrias y Agroindustrias

Una situación muy común que puede dar origen a identificar una idea de proyecto, es la creciente demanda de productos manufacturados cuyas materias primas son de origen agropecuario.

Hay una tendencia creciente en los países en desarrollo en procesar sus propias materias primas, generando así valor agregado a su economía. El apareamiento de nuevas industrias y agroindustrias y la ampliación de las ya existentes, demandan cada vez mayor producción del sector primario para su abastecimiento.

e. Intercambio Comercial

Muchos de los problemas de balanza de pagos de los países son causados por deficiencias en la producción agropecuaria. Los programas agropecuarios tendientes a sustituir importaciones y a incrementar las exportaciones de este tipo de productos, está logrando un apoyo decisivo del sector público, con el objeto de reducir estos déficits.

Precisamente la producción agropecuaria tiene mayores posibilidades de incrementarse, debido a la baja tecnología utilizada en la actualidad, la cual es susceptible de mejorarse sin recurrir a grandes inversiones.

f. Incremento de Utilidades

Uno de los móviles más frecuentes para identificación de proyectos de inversión, es la necesidad que tienen las unidades de producción de incrementar sus utilidades.

Ello indudablemente iría acompañado por otros objetivos que le den mayor solidez, pero aún este solo objetivo puede ser justificado para su identificación.

g. Diversificación

Las dificultades por las que han pasado en los últimos años ciertos productos agropecuarios en el mercado internacional, han evidenciado la necesidad de dejar de depender de dos o tres productos tradicionales de exportación, es decir, han propiciado la diversificación agrícola.

Muchos países han permanecido por mucho tiempo dependiendo de ciertos productos de exportación como café, algodón, azúcar, pescado, banano, etc., para asegurarse su aprovisionamiento de divisas y por consecuencia, la obtención de ingresos fiscales. Esto los ha hecho muy vulnerables a las políticas externas de los países importadores y a la incidencia negativa de fenómenos naturales.

Es por ello que la diversificación de la producción agropecuaria, ha surgido como una necesidad inaplazable y en aquellos países en que se implementó más rápidamente, ha servido como neutralizador de dichos problemas. La flexibilidad de cambio o aceptación que cada país o región pueda tener para diversificar su producción agropecuaria, incide en mayor o menor grado en la asimilación de los impactos que han causado en sus economías, las variaciones de precios y volúmenes de exportación en el mercado internacional.

B. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Antes de iniciar los estudios definitivos que comprenden los proyectos agropecuarios, es necesario elaborar ciertos estudios preliminares que permitan establecer la pre-factibilidad del proyecto. En su orden cronológico éstos serían los siguientes: (1)

- Estudio Agronómico
- Estudio de Mercado
- Estudio de Pre-factibilidad

Estos estudios de base tienen por finalidad, en términos generales, establecer si una determinada actividad agrícola o pecuaria tiene posibilidades agronómicas, comerciales y económicas lo suficientemente adecuadas y que ameriten con cierto grado de aproximación, la elaboración de un proyecto de inversión.

En vista de que los aspectos naturales son determinantes para la identificación de un proyecto agropecuario, se recomienda que el estudio agronómico deberá efectuarse antes que los otros estudios de identificación, ya que éste, por la simple comparación entre requerimientos y condiciones agronómicas de la zona, puede definir el rechazo de una idea de proyecto.

Los aspectos que deben ser considerados en cada uno de estos estudios preliminares, no requieren profundizar mucho en las investigaciones pues sólo servirán para dar una aproximación en la factibilidad del proyecto y especialmente como una luz verde para continuar con la elaboración del estudio de factibilidad.

(1) RAMOS CH., J. Metodología para la preparación y evaluación de proyectos agropecuarios. San Salvador, 1973. 76 p.

Por otra parte, la mayor o menor intensidad de los análisis en esta etapa, dependerá de los conocimientos y experiencias que se tengan sobre la actividad agrícola de que se trate.

1. Estudio Agronómico

Mediante la confrontación de los requerimientos de un cultivo o producto pecuario en cuanto a clima, suelo, agua, combate de plagas y enfermedades, etc., con las condiciones naturales prevalecientes en la zona o país en donde se piensa desarrollar, se establece si agronómicamente dicho cultivo o crianza puede ser considerado apto para desarrollarse en el país.

De esta confrontación podrá obtenerse en forma aproximada, cuáles serían los probables ajustes o innovaciones que sería necesario y posible efectuar, a fin de que dicho cultivo tuviere mejores posibilidades de desarrollarse. Este estudio agronómico de identificación es la primera prueba que debe pasar un cultivo o actividad agropecuaria, y que, aunque superficial, puede ser definitivo para continuar o abandonar la idea de un proyecto si mediante la confrontación de requerimientos con las condiciones naturales existentes, resultare que éstas son incompatibles y por lo tanto no existen posibilidades agronómicas en el país para el desarrollo del cultivo o actividad pecuaria de que se trate.

2. Estudio de Mercado

Mediante este estudio se debe analizar si las condiciones de la demanda actual y las proyecciones de la demanda futura, ya sea interna o externa dependiendo del destino que seguirá el producto en cuestión, se presentan favorables para la colocación de dicho proyecto en condiciones satisfactorias para los productores.

En esta parte deberá analizarse si existe una demanda insatisfecha, la cual se debe tratar de cuantificar. La identificación de esa demanda insatisfecha puede hacerse por medio de un buen indicador, que es el precio. Debe estudiarse también la posibilidad de entrar en el mercado mediante la crea-

ción de demanda por sustitución, en la cual tiene gran incidencia la calidad, volumen y la posible regularidad de abastecimiento.

Asímismo se efectuará un análisis de la oferta. En este campo deberá estudiarse la cantidad y calidad de productos de este mismo tipo que se encuentran en el mercado. En el caso de cultivos permanentes, los cuales tienen una fase de establecimiento más o menos larga, deberá considerarse los proyectos de este tipo que están próximos a entrar en producción y los que se encuentran en su fase de preparación o en perspectiva.

Este estudio de mercado debe tomar en cuenta indudablemente las posibilidades de concurrencia de otras zonas o países potencialmente productores, lo mismo que la posible aparición de sucedáneos que puedan interferir o anular su adecuada comercialización.

3. Estudio de Pre-Factibilidad

El estudio de pre-factibilidad consiste en un análisis económico de los datos técnicos disponibles, a efecto de que en una primera aproximación se puedan obtener indicadores que nos permitan recomendar la iniciación de estudios más a fondo, sobre un determinado cultivo o actividad agropecuaria; o, si la recomendación debería ser la de abandonar por completo la idea de elaborar un proyecto.

Muchas ideas sobre algunos cultivos son abandonadas con sólo la recomendación del análisis agronómico, que demuestre que dicho cultivo no encuentra las condiciones necesarias para su establecimiento y eso es suficiente. En otros casos, es el estudio del mercado el que recomienda el abandono de la idea, por ser las condiciones del mercado adversas para su adecuada comercialización. En los casos en que esos dos estudios se inclinen por la recomendación de identificar un proyecto, es el estudio económico el que en última instancia proporciona los elementos de juicio necesarios para identificar o abandonar un proyecto, tomando en cuenta los diferentes criterios de análisis que en él se efectúan.

III *Diagnóstico*

Antes de iniciar los estudios que comprenderá el nuevo proyecto, deberá efectuarse una descripción lo más completa posible de la situación actual, tanto en la superficie que cubrirá el proyecto como en su zona de influencia, precisando y cuantificando en lo posible datos técnicos, económicos y socio-económicos. Este diagnóstico servirá de base para establecer el impacto neto del proyecto que se piensa ejecutar.

Deberá efectuarse un análisis exhaustivo de las condiciones económicas y socio-económicas actuales a efecto de poder contar con indicadores que permitan ubicar con precisión las condiciones con que se enfrentará el proyecto y una medición más exacta de su impacto en su zona de influencia.

Este análisis deberá pormenorizarse más en la zona del proyecto y su área de influencia, basándose en cifras que re-

velen en forma concreta los resultados económicos y las repercusiones sociales que se desprenden de las actividades agropecuarias que se están ejecutando antes del inicio del proyecto.

A. RECURSOS NATURALES

Aquí deberán describirse las condiciones naturales favorables y adversas al cultivo o actividad pecuaria, tales como clima, suelos, precipitación, topografía, etc., de manera de poder determinar sobre esa base las técnicas más adecuadas para aprovechar al máximo las condiciones favorables y para contrarrestar en forma eficiente y económica las situaciones naturales adversas.

Esta parte del estudio es fundamental y decisiva en los resultados posteriores del proyecto, dada la alta dependencia que los proyectos agropecuarios tienen de los factores aleatorios de la naturaleza.

Del reconocimiento previo que deberá haberse efectuado en la zona o de los datos estadísticos disponibles, deberá obtenerse datos confiables sobre la disponibilidad de recursos en las diferentes épocas del año agrícola. Estos datos deberán ser objeto de cuantificación.

La disponibilidad de recursos deberá cubrir no solamente las necesidades del inicio del proyecto o de su versión original, sino además un margen suficiente para futuras ampliaciones, especialmente en aquel tipo de recursos rígidos como microclimas, áreas disponibles, precipitación, etc.

Los recursos naturales tienen en general relativamente menor flexibilidad que los recursos humanos y, menos aún, que los recursos financieros. Es por esta razón que estos recursos naturales deben ser investigados con mayor detenimiento, pues ejercerán también mucha influencia en la localización y determinación del tamaño del proyecto.

Entre esta clase de recursos, deberán investigarse los siguientes: clima, altitud, relieve, agua (ya sea superficial o subterránea), precipitación, suelo, humedad relativa, etc.). Deberán describirse los recursos en explotación y el potencial con que cuenta la zona.

B. RECURSOS HUMANOS

Dado que el trabajo está considerado como agente de la producción, se deduce su importancia respecto al resto de factores que intervienen en la producción.

Dependiendo del tipo de cultivo o actividad pecuaria de que se trate, se establecerán los requerimientos de recursos humanos, ya sea de personal técnico o de fuerza de trabajo. Con respecto a la mano de obra, deberá establecerse su disponibilidad en las diferentes épocas del año, tanto en mano de obra calificada como no calificada, analizando los movimientos estacionales de la mano de obra flotante durante las épocas de cosecha, especialmente de los productos de exportación, tasa de crecimiento de la población económicamente activa y sub-empleo, etc.

Este análisis deberá complementarse con datos sobre niveles de salarios existentes para los distintos niveles de especialización, legislación vigente sobre salarios y prestaciones sociales a los trabajadores agrícolas, otras fuentes de ingreso o de ocupación de los trabajadores (huertos familiares o explotaciones sub-familiares).

C. TECNOLOGIA UTILIZADA

Esta parte del diagnóstico servirá para describir la tecnología con que se trabaja en la actualidad. Si se trata de cultivos, esta tecnología se referirá especialmente a lo siguiente: sistemas de propagación, uso de variedades mejoradas, méto-

dos de siembra aplicados, uso de fertilizantes con sus respectivas dosificaciones y número de aplicaciones si fuera el caso, uso de pesticidas y fungicidas, tracción animal o mecanizada, rotación de cultivos, rendimientos, tierras en descanso y períodos usuales de descanso.

Si se trata de ganadería deberá analizarse: formas de reproducción, manejo, control sanitario, raciones alimentarias, aspectos genéticos, carga animal, grado de mecanización, rendimientos, y todas aquellas labores que actualmente se aplican.

D. ASPECTOS ECONOMICOS

Se efectuará una descripción de la estructura agraria existente, usos de la tierra, aspectos de mercado y comercialización antes del inicio del proyecto, líneas de crédito y organización financiera.

Por otra parte, se efectuará un análisis de la situación económica de los cultivos en la zona en que se ejecutará el proyecto, especialmente en lo referente a inversiones, ingresos, costos, utilidades y rentabilidad actual.

E. ASPECTOS INSTITUCIONALES

En esta parte deberán analizarse las instituciones que en una u otra forma se relacionarán con el proyecto, ya sea directa o indirectamente.

Dependiendo del tipo de proyecto de que se trate y de su importancia relativa, también se analizarán los organismos institucionales existentes que eventualmente podrían tener a su cargo la implementación y ejecución del proyecto, señalando las posibles alternativas con sus ventajas y desventajas. De cada uno de ellos deberá analizarse:

- Estructura Orgánica: aspectos como centralización o descentralización operativa y grado de burocratización;
- Presupuesto: una revisión de su presupuesto, su balance de situación y balance general a fin de efectuar un análisis financiero de la institución;
- Recursos Humanos;
- Relaciones con el Medio.

F. ASPECTOS EMPRESARIALES

Se analizará la capacidad empresarial existente de la cual podría disponerse eventualmente en la gestión del proyecto.

De este análisis podrá deducirse la conveniencia o no de capacitar personal en aspectos administrativos y de gestión para el manejo del proyecto.

G. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

La zona de influencia del proyecto debe ser también investigada previamente, especialmente para conocer datos sobre ocupación, salarios, ingresos y nivel de vida, niveles de empleo y sub-empleo de los agricultores y pobladores de esa zona, formas de tenencia de la tierra, vías de comunicación y medios de transporte, organizaciones campesinas, aspectos culturales y religiosos. En fin, todo tipo de información socio-económica que permita establecer con bastante exactitud los beneficios directos e indirectos que deben ser considerados en la evaluación socio-económica de los proyectos.

Debe destacarse la importancia que actualmente se asigna a este tipo de evaluación, con mayor énfasis en los países en proceso de desarrollo.

IV *Investigaciones Complementarias*

Una vez establecidas las posibilidades agronómicas del cultivo o actividad pecuaria, las condiciones favorables de la demanda en el mercado y su pre-factibilidad, hemos ya identificado un nuevo proyecto.

La fase que procederemos a detallar constituye un complemento a los cimientos que servirán de soporte técnico de nuestro proyecto. La duración de esta fase, la intensidad de las investigaciones o comprobaciones de campo y especialmente la forma de recabar los datos técnicos en que se basarán los estudios posteriores, dependerán mucho de los conocimientos o experiencias que se tengan sobre dicho producto, ya sea local o internacionalmente, lo mismo que de la información general y específica a la que se pueda tener acceso. Estas investigaciones serán especialmente necesarias cuando se trata de introducir nuevos cultivos.

La disponibilidad de estudios y estadísticas existentes condicionan el tipo de actividades complementarias que será necesario desarrollar.

A. **COMPROBACIONES DE CAMPO**

El tipo de cultivo o actividad objeto del estudio incide grandemente en la clase de comprobaciones que será necesario efectuar.

tuar en el campo. En el caso de cultivos permanentes sobre los cuales se tenga localmente poca o ninguna experiencia de campo, estas comprobaciones dependerán en mucho de las experiencias obtenidas en países con condiciones ecológicas similares y de la posibilidad que se tenga de conocer dichas experiencias. En muchos casos, existe gran cantidad de variedades de un mismo cultivo permanente (ejemplo: café, cítricos, forestales), para los cuales será necesario un período de varios años de pruebas de adaptación, respuesta a la aplicación de insumos, inmunidad a plagas y enfermedades locales, etc., sin llegar aún a pruebas sobre rendimientos y otras reacciones de más largo plazo.

En el caso de cultivos anuales y aún en ganadería (siempre que no se trate de pruebas genéticas), las comprobaciones de campo suelen ser de más corto plazo. Debe quedar claro que en esta etapa no nos estamos refiriendo a investigaciones de laboratorio, sino simplemente a pruebas de adaptabilidad de los resultados de investigaciones ya efectuadas en otros lugares o con otras variedades similares. Aclarado lo anterior, se puede afirmar que las pruebas que se efectuarán en esta fase tienen un alto margen de seguridad y por lo tanto pueden aún realizarse en plantaciones comerciales, principalmente en explotaciones de colaboradores y participantes potenciales del futuro proyecto, obteniéndose en esta forma datos más apegados, tanto a las diferentes condiciones climáticas y edafológicas, como a las realidades socio-económicas del medio en que se va a actuar.

Otra ventaja de aplicar este medio para comprobaciones de campo es que permite que los resultados tanto positivos como negativos, sean transmitidos a otros agricultores antes de haber entrado en una etapa de divulgación.

Es indudable que si los resultados son altamente negativos, se habrá ocasionado un serio daño al colaborador o colaboradores del proyecto, pero en todo caso sería preferible esta situación a divulgar técnicas y resultados obtenidos en estaciones experimentales, cuyas condiciones son generalmente superiores a las realidades del campo.

En casos excepcionales, especialmente cuando se trata de cultivos de ciclo corto (hortalizas, cereales) y de los cuales se necesitan datos completos, puede desarrollarse una fase "piloto" con algunas características de estudio de investigación, a fin de observar con mayor detalle los datos que se necesita conocer.

B. RECOPIACION DE DATOS TECNICOS DE BASE

Simultáneamente a las comprobaciones de campo, deben recabarse una serie de datos técnicos que servirán de base para los estudios de mercado y económico-financiero posteriores.

Para la recolección de estos datos básicos puede valerse de encuestas, entrevistas personales, boletines estadísticos, bibliografía disponible y publicaciones divulgativas de organismos e instituciones especializadas. Del cuidadoso análisis y selección de los datos dependerá mucho la calidad de los estudios que se elaboren.

Para el estudio de mercado se necesitaría conocer la situación de los distintos canales de comercialización existentes, los costos de transporte y conservación de productos, estadísticas sobre precios, etc. Para el estudio económico-financiero se necesitan datos sobre precios de insumos, renta de la tierra o precio comercial de ésta, ocupación y salarios agrícolas, fuentes y recursos financieros, tasas de interés, plazos y garantías sobre créditos, y todos aquellos datos que puedan ser de utilidad en la preparación del estudio de factibilidad económica del proyecto.

Cuando se trate de proyectos que deberán ser ejecutados por varios productores, éstos deberán incluir además, un estudio sobre el tipo o tipos de organizaciones de productores que deberían recomendarse para su realización. En esta etapa deberán recopilarse todos los datos técnicos en que se basará dicho estudio; por ejemplo, la legislación vigente sobre organizaciones de productores, incentivos fiscales para las mismas, organizaciones recomendables para la comercialización o la prestación de servicios agrícolas, etc.

V *Estudio de Factibilidad*

La selección entre diferentes alternativas para la asignación de recursos a proyectos del sector primario, es posible realizarla a través del estudio de factibilidad. Mediante este estudio, y aplicando los criterios que hayan sido adoptados para la evaluación de este tipo de proyectos, es posible efectuar una medición sobre las diferentes magnitudes implícitas en ellos, antes de tomar una decisión definitiva sobre su elección o abandono. El estudio de factibilidad deberá mostrar una visión panorámica y analítica del contenido del proyecto, expuesta en forma metódica y ordenada, siguiendo ciertas normas técnicas que faciliten su evaluación .

En realidad no existe una secuencia única ni una determinación precisa sobre los estudios necesarios para establecer la factibilidad de un proyecto agropecuario. Sin embargo, ciertas etapas sí son generalmente aceptadas y sólo existe divergencia de opiniones sobre el contenido de los estudios que se refieren a cada una de ellas.

En el presente trabajo se ha diseñado una metodología para elaborar un estudio de factibilidad, tratando de cubrir los aspectos más importantes que debe contener un proyecto agropecuario. Este estudio de factibilidad lo constituyen tres estudios específicos, que son: Técnico-Agronómico, de Mercado y Económico. En el caso de que el proyecto deba ser ejecutado por muchos agricultores y que se considere necesario

recomendar su agrupación, deberá incluirse además un estudio sobre la forma de asociación más adecuada, tanto para los participantes como para los fines del proyecto.

A. OBJETIVOS Y METAS

Antes de iniciar en detalle los estudios específicos que comprende el Estudio de Factibilidad, deberá definirse con mucha precisión los objetivos que se persiguen con el proyecto. Estos objetivos pueden clasificarse: de acuerdo a sus alcances, en generales y específicos; de acuerdo al tiempo de su obtención, en inmediatos y mediatos.

La definición de objetivos deberá efectuarse tomando en cuenta, por una parte, los problemas que han sido detectados inicialmente y que han dado origen al proyecto y por otro lado, los criterios de inversión con los que se espera dar solución a dichos problemas.

De igual manera se deberá definir y estratificar las metas que se pretende alcanzar para el proyecto, clasificadas de acuerdo a plazos. En lo posible estas metas deberán cuantificarse pues en muchos casos, éstas serán la base para la evaluación de progreso que puede efectuarse del proyecto.

B. ESTUDIO TECNICO

Este estudio proporcionará las bases técnicas sobre las cuales deberá estructurarse el proyecto. Esto es lo que normalmente se considera como la "ingeniería del proyecto".

En los estudios preliminares detallados anteriormente, se ha insistido en la necesidad de efectuar comprobaciones de campo sobre aquellos aspectos técnicos en los cuales no se tiene suficiente experiencia y un margen aceptable de seguridad. Esto no significa que debe pretenderse calcular con exactitud datos como rendimientos o reacciones hacia los diferentes insumos, pero sí deben conocerse las diferentes alternativas de carácter técnico a que puede echarse mano ante estas reacciones, para asegurar al máximo los buenos resultados del proyecto.

1. Tecnología a Aplicarse

Esta parte del estudio deberá comprender una descripción sobre las diferentes técnicas agrícolas y prácticas de cultivo recomendables, de manera de poder basar sobre ellas las estimaciones sobre inversiones y costos de producción del proyecto.

De manera especial deben describirse: sistemas de propagación, métodos de siembra, variedades, densidad de siembra, fertilización, combate de plagas y enfermedades, estimación de rendimientos, carga animal por unidad de superficie, métodos de reproducción, rotaciones, etc.

Se describirá el tipo de maquinaria y equipo que se utilizará en el proceso de producción, considerando para su selección la naturaleza del proyecto, la escala de producción y el grado de mecanización y automatización más conveniente de acuerdo a la situación del país.

2. Zonificación Ecológica

Se presentará una zonificación ecológica que podría ser el resultado de una superposición de mapas de la zonificación climática con la zonificación edáfica. De esta zonificación ecológica se deducirá el área potencial para el desarrollo del cultivo o actividad agrícola, objeto del proyecto.

En resumen, el estudio agronómico deberá contener suficiente información básica para fundamentar sobre éste un juicio económico que permita decidir entre varias alternativas. A medida que se afinen los estudios de mercado y económico subsiguientes, las cifras técnicas variarán pero eso no afectará su validez, siempre que dichas variaciones no sean de tal magnitud que cambien los objetivos básicos ni la sustancia económica del proyecto.

3. Cédula de Cultivos

En el caso de proyectos en que se incluyan diferentes cultivos, deberá elaborarse una cédula de cultivos con sus respectivas áreas y rotaciones, la cual servirá de base a los análisis económico y financiero que se elaborarán posteriormente.

Esta cédula de cultivos se deberá detallar para todos los años de duración estimada del proyecto.

4. Primera Estimación sobre Tamaño y Localización

En una primera estimación, en este estudio se debe incluir metas de producción y un calendario de realizaciones, entendido que éstas deberán ser objeto de revisión de acuerdo a los resultados del estudio de mercado y a criterios económicos y socio-económicos de los análisis respectivos. En todo caso, esta primera aproximación sirve de base para los estudios ya mencionados.

C. ESTUDIO DE MERCADO

Uno de los aspectos más importantes que debe analizarse para establecer la factibilidad de un proyecto es la comercialización. La finalidad básica que se tiene al desarrollar un cultivo es que el producto llegue al consumidor final. El conjunto de actividades relacionadas con la circulación de los bienes desde las zonas en que son producidos hasta que llegan a manos del consumidor final, es lo que se entiende por comercialización.

Como consumidor final deberá entenderse, no sólo el que hace desaparecer el producto, sino también aquel que hace cambiar al producto de su forma natural como viene del campo, mediante un proceso de industrialización.

El estudio de comercialización debe contemplar todos aquellos aspectos a que deberá enfrentarse la producción, señalando los puntos más sensibles del mercado y aquellos que deberán ser objeto de revisión. Entre los aspectos más importantes que deben ser tratados en el estudio se señalan los siguientes:

1. Usos y Formas de Consumo

Las especificaciones y particularidades del producto, lo mismo que los diferentes usos a que se puede destinar, consti-

tuyen una parte muy importante del análisis. Esto permitirá una ubicación más precisa de la demanda, especialmente en lo que respecta a normas y calidades de los productos que deberán ser lanzados al mercado.

Debe tenerse presente, especialmente cuando se trate de productos de exportación, que los requerimientos en cuanto a tamaño, forma, grado de madurez, etc., varían mucho de un mercado a otro y deberá precisarse bien la localización geográfica de la demanda. También puede ser de mucha importancia la legislación vigente en cuanto a normas y calidades, lo mismo que los cambios estacionales o seculares en los gustos de los consumidores.

2. Sistemas de Distribución

Deberá empezarse por efectuar una descripción detallada de la estructura comercial existente, especialmente de los circuitos o canales de comercialización. De esta manera podrá conocerse los diferentes intermediarios que participan en el proceso, cantidades aproximadas de productos que manejan, margen de precios y de mercadeo que opera en cada grupo intermediario, funciones comerciales que realizan y su costo comercial.

Esto permitirá determinar los factores que están condicionando el mercado (oferta y demanda), deficiencias de distribución del producto y de los servicios generales de mercadeo, su incidencia en los costos y márgenes de comercialización, que servirá para recomendar qué canales de mercadeo deberán ser eliminados y qué tipo de nuevos canales deben ser incluidos para que se produzca una competencia más racional que facilite la mejor formación de los precios.

3. Series Estadísticas

La recopilación de series estadísticas sobre ingreso nacional, importaciones, exportaciones, producción, consumo, precios e índices de precios, etc., nos permitirán comparar algunos parámetros o coeficientes empleados en el análisis de la demanda y las elasticidades precio e ingreso de la misma.

Estas series estadísticas permitirán evaluar la exactitud de las cifras sobre consumo. El concepto de "consumo aparente" suele ser usado como medida del consumo, especialmente cuando falta información sobre consumo real. Este consumo aparente se calcula sumando algebraicamente a la producción, el saldo entre importaciones y exportaciones del producto de que se trate. Este concepto podrá ser válido siempre que los cambios en existencias en aquellos productos agrícolas de fácil conservación no sean muy significativos, pues ésto podría conducir a errores en la estimación de la demanda.

En el caso de bienes de consumo perecederos, las cifras de consumo aparente permiten llegar a resultados satisfactorios.

4. Productos Competitivos y Sucedáneos

Las economías de los países exportadores de materias primas y aún de los productores de productos básicos se ven seriamente amenazados por el desarrollo de la tecnología moderna. El aparecimiento de fibras sintéticas ha constituido un serio problema para los productores de algodón, seda, lana y fibras vegetales, haciendo bajar sus precios a niveles alarmantes.

Este problema ha afectado especialmente a países en desarrollo cuyas economías dependen en mucho de la exportación de materias primas y ha obligado a emprender programas tendientes a diversificar la producción agropecuaria. Es por esta razón que en el estudio de mercado debe investigarse la situación de los productos competitivos y sucedáneos, existentes y potenciales.

Se estima que un bien puede sustituir a otro por efecto de cambios relativos en los precios, cambios en la calidad, variaciones en los gustos de los consumidores y otras causas más. La relación de precios de un producto a otro, puede ser una de las causas más importantes de sustitución y ésta podrá estimarse sobre la base de la elasticidad precio de dicho producto.

Es importante conocer los precios y costos de producción de los productos competidores o de aquellos eventuales sucedáneos del producto objeto del proyecto. Sobre estos productos será conveniente conocer las fuentes de abastecimiento y el potencial con que cuenta la competencia. Esto servirá para establecer las condiciones en que el producto se encontrará en el mercado y sus perspectivas para el futuro. Las previsiones respecto a los precios futuros del producto podrán ser seriamente influenciadas, entre otras cosas, por las elasticidades de la demanda, especialmente a corto plazo, ya que como es sabido, en los productos agrícolas es muy difícil y en ciertos casos casi imposible, efectuar ajustes en la oferta a corto plazo, sobre todo en aquellos productos de difícil o muy costosa conservación. En un concepto general, la elasticidad de la demanda —la más utilizada— consiste en cambios relativos en la cantidad demandada, debido a cambios relativos en el precio o en el ingreso; esto es importante para analizar la función demanda en un punto o tramo de la curva.

Es de vital importancia conocer el coeficiente de elasticidad precio de la demanda, para poderse formar una idea aproximada de los posibles cambios en los volúmenes demandados del producto y de la magnitud en que esos cambios afectarán los ingresos y la rentabilidad consecuente del proyecto.

5. Proyecciones de la Demanda

Aún cuando en ningún caso se puede pretender determinar con exactitud los volúmenes que se habrá de vender o los precios que se percibirán en el futuro sobre un determinado producto, resulta muy fácil comprender la necesidad y conveniencia que tiene para un proyecto estimar la demanda futura, tanto en cantidades como en los posibles precios de los productos que se lanzarán al mercado.

Aún en el caso de que en el análisis de los ingresos futuros se utilicen los precios actuales, de hecho se está pronosticando que durante el tiempo en que se percibirán dichos ingresos, los precios permanecerán constantes. En determinados casos esta actitud podría ser justificable, pero siempre debe darse una razón precisa que apoye dicho razonamiento.

Generalmente se acepta que no existen normas definidas para efectuar estimaciones de demanda y precios futuros. Dependiendo de los datos básicos de que se dispone y del tipo de producto de que se trate, los métodos de proyección que se utilizan en la práctica incluyen, desde simples extrapolaciones de tendencias históricas hasta complicados métodos de regresión.

6. Precios

Aún cuando el problema de las variaciones relativas de los precios tanto de insumos como de los productos, no ha sido objeto de un tratamiento sistemático, se hace necesario efectuar una proyección sobre sus variaciones futuras. Esta proyección es necesaria pues cualquier cambio en alguno de estos dos campos tiene repercusiones directas tanto en las cantidades demandadas como en las utilidades de los productos.

En el caso de los insumos, siempre se recomienda incluir un rubro de imprevistos en los costos de producción, que normalmente se calcula a base de un porcentaje que puede ser sobre los costos totales o sobre los costos variables. Cuando se hace sobre costos variables, básicamente estaría cubriendo un posible cambio en las cantidades utilizadas de estos insumos; pero cuando este porcentaje se refiere a los costos totales, se está cubriendo además algunos cambios que puedan surgir en los precios de éstos.

En el caso de los precios de los productos, deberán hacerse consideraciones sobre sus posibles fluctuaciones, ya sea por efectos de la competencia como por el impacto que la producción adicional derivada del proyecto causará en el mercado. En ambos casos, insumos y productos, deberán realizarse correcciones aplicando coeficientes de seguridad que puedan absorber las posibles variaciones que se presenten. (1).

(1) FERNANDEZ BALMACEDA, O. Preparación, evaluación y financiamiento de nuevos proyectos.

Es indudable que los productos agropecuarios presentan mayores dificultades sobre estas proyecciones, debido a la gran influencia imprevisible que los elementos de la naturaleza ejercen sobre ellos. Con todo eso, algunos fenómenos se presentan generalmente con cierta regularidad, lo que permite medirlos bajo ciertas "leyes" y de esta manera hacer previsiones y medir con alguna aproximación los efectos que se harán sentir en los precios de los productos.

7. Conclusiones

Una vez analizados todos los aspectos positivos y negativos que van a incidir en la comercialización del producto objeto del proyecto, se podrá establecer una serie de conclusiones que permitirán tomar decisiones respecto a la conveniencia de continuar con los estudios complementarios hasta la finalización del proyecto, o decidirse por su abandono total. Si las condiciones del mercado se presentan favorables, entonces será el estudio económico el que establecerá la factibilidad económica del proyecto.

Las conclusiones de este estudio de mercado deberán ser lo suficientemente precisas, pues éstas y los datos técnicos del estudio agronómico serán el soporte del estudio económico.

D. ESTUDIO ECONOMICO

Con base en los datos técnicos del estudio agronómico y en las conclusiones del estudio de mercado, se elabora el estudio de factibilidad económica del proyecto. Este estudio tiene por finalidad determinar todas las implicaciones económicas, financieras y socio-económicas de un proyecto, presentándolas en tal forma que faciliten su evaluación.

El estudio económico deberá comprender todos aquellos datos que serán requeridos posteriormente para calcular los diferentes parámetros de rentabilidad económica y financiera necesarios en la evaluación, lo mismo que una cuantificación de los efectos socio-económicos directos implícitos en el pro-

yecto como ocupación, ingresos, valor agregado, etc., que servirán en la evaluación socio-económica que pueda efectuarse al mismo tiempo.

Todos estos datos estarán contenidos en los análisis económico y financiero que forman el estudio económico.

El estudio económico de un proyecto es el medio más adecuado para medir sus alcances y sus repercusiones, no solamente en lo referente a su lucratividad sino a todo el complejo de interrelaciones económicas, financieras y socio-económicas que tiene un proyecto.

Debe de quedar bien clara la gran diferencia que existe entre un estudio económico y una solicitud de crédito para un proyecto y más aún, entre ésta última y un estudio de factibilidad.

El estudio económico comprende el análisis sistemático de todos los aspectos necesarios para establecer en primer lugar la rentabilidad de un proyecto, por ejemplo inversiones, costos, ingresos (ya sea monetarios o imputados); y en segundo lugar, todos aquellos parámetros que puedan servir para determinar la conveniencia o inconveniencia de asignarle recursos.

Una solicitud de crédito no es más que la presentación de ciertos aspectos que contiene el estudio económico, ordenados siguiendo las recomendaciones o exigencias de la entidad a que habrá de ser presentada. Deberán destacarse aquellos aspectos que más interesan a la institución financiadora, por ejemplo rentabilidad, tiempo de recuperación de la inversión, garantía, sacrificando muchas veces aspectos de tipo social que puedan ser de gran relevancia en el estudio económico, pero que tienen poco o ningún interés para la entidad financiadora. En muchos casos, aspectos como garantía o experiencia empresarial sobre el producto objeto del proyecto son más determinantes al evaluar una solicitud de crédito, aunque estas no forman parte integrante del proyecto mismo.

En conclusión, un estudio económico puede servir de base para la presentación de una solicitud de crédito y no viceversa.

Dependiendo de la magnitud y de los alcances del proyecto, se verá la conveniencia de separar el estudio en diferentes niveles: si se trata de un proyecto individual, es decir, que será ejecutado en una sola explotación, los análisis podrán hacerse a nivel de una unidad de superficie (por ejemplo a nivel hectárea) y luego proyectarse a nivel finca. Si se trata de proyectos con repercusiones zonales o nacionales en los que tengan que intervenir varios productores, estos análisis se podrían realizar primero por unidad de superficie y luego referirse a la superficie total que será cubierta por el proyecto. En el caso de proyectos ganaderos, se tomará por unidad de superficie el área total que se dedicará a cada explotación individual, en vista de que no hay una relación de proporción fija entre el hato y la hectárea o entre ésta y las inversiones requeridas. (1) Otra particularidad de la ganadería es que existen límites en cuanto a superficie mínima y máxima por explotación más allá de los cuales esta actividad no resulta rentable y por lo tanto no es recomendable desde este punto de vista

1. Tamaño y Localización del Proyecto

La determinación del tamaño y la ubicación que deberá tener el proyecto, es una de las decisiones más delicadas y sólo deberá tomarse hasta haber concluido por lo menos el estudio de mercado y algunos análisis que comprende el estudio económico.

Una de las principales dificultades que corrientemente se plantean es que el mercadista, para poder efectuar el estudio de mercado, quisiera conocer con anterioridad el volumen de

(1) RAMOS CHORRO, J. Metodología para la preparación y evaluación de proyectos agropecuarios. San Salvador, 1973. 76 p.

producto que se piensa lanzar al mercado, a efecto de poder contar con una buena base para pulsar las reacciones de la demanda y oferta futuras. Por otra parte, el proyectista exige conocer de antemano esas reacciones antes de decidir cuál será la cantidad de producto que más le convenga lanzar al mercado, es decir, cuál deberá ser el tamaño óptimo del proyecto.

La solución a este problema se encuentra por aproximaciones sucesivas, mediante las cuales ambas partes (proyectista y mercadista), pueden ir efectuando los ajustes necesarios y formular al final las recomendaciones técnicas que permitan llegar a la decisión final sobre el tamaño del proyecto. Esta decisión final deberá ser reservada al estudio económico que tomará en cuenta las recomendaciones antes mencionadas.

a. Calendario de Realizaciones

Una vez decidido el tamaño y la localización del proyecto, deberá establecerse un calendario sobre el número de hectáreas o número de explotaciones (si se fija una superficie fija por explotación) que se irán incorporando anualmente hasta cubrir la superficie total que abarcará el proyecto.

El calendario de realizaciones deberá detallar los siguientes aspectos:

1) Superficie

Se escalonarán las áreas que se irán incorporando, detallando las tierras que permanecerán en descanso. En el caso de proyectos ganaderos, se describirá la siembra de pastos y las compras de animales reproductores que conformarán el hato productivo.

2) Infraestructura

Se deberá elaborar un detalle de la forma en que se irán efectuando las construcciones e instalaciones necesarias para el proyecto, de acuerdo a los años en que serán utili-

zadas. Este detalle servirá de base para la elaboración del calendario de inversiones.

Este calendario de realizaciones deberá ir acompañado con un mapa de zonificación, en donde se detalle la ubicación exacta de las superficies que se irán incorporando cada año. Esto tiene serias dificultades, pues en muchos casos no puede conocerse con anticipación quiénes serán los participantes del proyecto y sólo podrá efectuarse a medida que el proyecto entre en su etapa de realización.

b. Fijación de Metas de Producción

Es también de mucha importancia efectuar una estimación sobre los volúmenes de producto que se espera obtener anualmente durante todos los años de vida del proyecto. Esto tiene relación directa con los rendimientos estimados y la superficie que anualmente se trabajará. En el caso de los cultivos permanentes y la ganadería, que deben pasar por una fase de incremento que se caracteriza en que la producción crece en función de la edad de la plantación o del volumen del hato en producción, deberá tomarse en cuenta para calcular el volumen de producto anual, la fase en que se encuentra cada hectárea del cultivo o cada explotación ganadera.

Estas metas de producción deberán estimarse anualmente tanto para cada unidad de superficie como para toda la extensión que se trabajará cada año. El objeto es que ésto sirva de base para el cálculo de los ingresos, de la disponibilidad monetaria anual y por consiguiente del plan de recuperación del crédito obtenido por cada explotación y por el proyecto en general.

c. Ubicación del Proyecto

El aspecto de la localización en agricultura tiene una alta dependencia de factores naturales como clima, suelos, agua, topografía, precipitación, los cuales en muchos casos llegan a ser decisivos en su determinación. Sin embargo, cuando estas condiciones naturales permiten diferentes alternativas, es decir, cuando las exigencias del cultivo o actividad pecuaria son

satisfechas en diferentes zonas, entonces serán factores económicos, como costos comparativos, disponibilidad de mano de obra, vías de comunicación, etc, los que deberán ser considerados para una decisión definitiva.

Indudablemente que no debe perderse de vista que en los proyectos agropecuarios, las condiciones naturales son mucho más determinantes que en cualquier otro tipo de proyectos.

2. Análisis Económicos

El análisis económico tiene por finalidad determinar la utilidad que generará el proyecto, la cual servirá de base para el cálculo de rentabilidad que permita establecer comparaciones con los rendimientos de cualquier otro tipo de inversión, aún con inversiones puramente financieras. Esta comparación será más realista si se utiliza el sistema de cifras actualizadas.

Para lograr este objetivo, en el análisis económico se incluyen inversiones, costos e ingresos tanto en efectivo como en especie.

a. Inversiones

Las inversiones constituyen el punto de partida en la ejecución de un proyecto y tiene estrecha relación con el cálculo de la rentabilidad. Por esta razón, las inversiones deben concretarse a aquellos aspectos necesarios e indispensables para la buena marcha del proyecto.

Atendiendo a la naturaleza de los gastos, éstos pueden clasificarse en gastos de pre-inversión y gastos de inversión propiamente dicha. Los gastos de pre-inversión se refieren a los pagos por investigaciones y comprobaciones previas y el costo del estudio mismo de un proyecto. Cuando estas investigaciones se efectúan en estaciones experimentales del Estado, estos

gastos no se cargan a los proyectos que las aprovechan (1), aún cuando a nuestro criterio, éstos deberían formar parte de los gastos de pre-inversión.

El concepto de inversión propiamente dicho, debe tomarse desde el punto de vista financiero e incluirá todo tipo de gasto, ya sea que se refiera a creación de nuevos capitales que signifiquen aportes al acervo o que se trate de simples transferencias de dominio de capitales ya existentes (2). Estas inversiones se clasifican en inversiones en activos fijos y en activos circulantes.

Si en el proyecto hubiese necesidad de importaciones de equipo, maquinaria u otros implementos que signifiquen gastos en divisas, deberá especificarse cuál será el monto total de los gastos en divisas.

1) Origen

Atendiendo a su origen, las inversiones pueden clasificarse en aportes del agricultor, ya sea en efectivo o en especie (tierra, equipo, instalaciones, animales reproductores o de trabajo, etc.) e inversiones provenientes de un crédito. Esta clasificación es importante pues en el plan financiero únicamente se considerarán aquellas inversiones que provienen de un crédito.

Siempre atendiendo a su origen, debe hacerse una clasificación entre el financiamiento interno (moneda nacional) y externo (divisas); esto servirá en la evaluación socio-económica, especialmente en el cálculo de precios-sombra de las divisas.

(1) Fuente: Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. N. U., 1958, Cap. V.

(2) Fuente: Ibid.

2) Activos fijos

Los activos fijos comprenden aquellos bienes cuyo valor monetario constituirá el capital fijo de la explotación, ya sea que estén sujetos a depreciación u obsolescencia (por ejemplo maquinaria, equipo, instalaciones, ganado) (1) o que por el contrario aumenten de valor con el tiempo (tierras agrícolas).

Las inversiones fijas conviene clasificarlas de acuerdo a su tiempo de duración para efectos del cálculo de depreciaciones que se incluirá en el costo de producción. En el caso de la ganadería, como se explicará con mayor detalle más adelante, el hato en su conjunto que constituye inversión fija no se le debe calcular depreciación, pues una vez fijada su estructura, ésta se debe mantener igual reponiendo las bajas por ventas para destace o por mortalidad, con las nuevas pariciones que irán ocurriendo en el hato mismo.

El monto de las inversiones en capital fijo variará, ya sea que se trate de cultivos anuales, permanentes o ganadería; y en esta última, será diferente si se trata de empresa lechera, de crianza o de engorde de ganado.

El valor de los terrenos y recursos naturales en que se desarrollará el proyecto (y en el caso de la ganadería, la siembra del pasto y su primera fertilización) debe incluirse en las inversiones en activos fijos.

3) Activos circulantes

Los cultivos permanentes ofrecen una particularidad en cuanto a lo que constituyen las inversiones iniciales. En este caso, el capital que cubre todos los gastos en que se incurre en la fase de establecimiento, forma parte de las inversiones iniciales, aún cuando éstos se refieran a insumos, pago de mano

(1) Cuando se trate de toros reproductores adquiridos fuera de la explotación.

de obra, alquiler de maquinaria y equipo o cualquier otro gasto que se realice en este período. La valorización de los activos para el caso de este estudio, deberá hacerse a precios de mercado.

En el análisis financiero se explicará el tratamiento que debe darse, tanto a las inversiones en activos fijos como al capital de trabajo necesarios en un proyecto agrícola.

4) Calendario de inversiones

El plan de realizaciones que deberá elaborarse en lo que constituye la ingeniería de un proyecto, "servirá de base para preparar un calendario de inversiones que pueda a su vez servir de punto de referencia para la elaboración del Plan de Financiamiento del proyecto" (1).

Este calendario de inversiones, en el caso de cultivos permanentes y de ganadería, podrá basarse en los costos de la fase de establecimiento agregándole aquellas inversiones en capital fijo que se efectúen durante esta fase o fuera de ella.

El calendario de inversiones comprenderá: el total de inversiones que deberá efectuarse cada año, tanto en activos fijos como en activos circulantes (estos últimos únicamente durante la fase de establecimiento); las fuentes de donde provendrán dichas inversiones, ya sea aportes monetarios o en especie del agricultor participante y la parte de esas inversiones que deberá ser financiada mediante un crédito; el número de hectáreas que se irán incorporando al proyecto anualmente durante su período de duración; y, en los casos en que se considere un aporte del Estado en activos fijos a la realización del proyecto, deberá cuantificarse dicho aporte según los rubros que deberá cubrir y de acuerdo a los años en que deberá efectuarse.

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, N.U., 1958. Cap. V.

En el caso de cultivos anuales, el calendario de inversiones contendrá los gastos en activos fijos que se efectuarán al inicio del proyecto, más los que se irán efectuando en dicho rubro a medida que se vaya incorporando mayor superficie en el período de duración del mismo.

b. Presupuesto de Costos

La metodología de cálculo de los costos de producción difiere sustancialmente, dependiendo de la clase de producto de que se trate. Para efectos de este cálculo, se pueden agrupar las diferentes actividades agropecuarias en cuatro grandes rubros:

- Cultivos anuales
- Cultivos permanentes
- Ganadería
- Otras actividades pecuarias

En el caso de cultivos anuales y permanentes, el cálculo puede efectuarse primero con base a una unidad de superficie que puede ser una manzana o una hectárea, para luego elevarse al universo. En la ganadería debe calcularse para toda la superficie de la explotación, en vista de que no existe una relación directa entre las inversiones fijas y cada unidad de superficie.

1) Cultivos anuales

Por cultivos anuales se entenderá aquellos que se siembran y se cosechan dentro de un mismo año agrícola, pudiendo variar su ciclo vegetativo entre 3 y 8 meses. Entre los cultivos de ciclo corto se encuentran las hortalizas, cuya duración, en promedio, es de dos meses de cultivo más uno de cosecha. Mediante el uso de irrigación pueden programarse hasta cuatro cosechas de hortalizas en un mismo año agrícola.

Los costos de producción de los cultivos se pueden clasificar en costos monetarios y costos imputados. Los costos monetarios son aquellos que representan gastos en efectivo del agricultor y pueden referirse a lo siguiente:

- Semilla
- Insecticidas
- Dirección técnica
- Fertilizantes
- Mano de obra (asalariada)
- Intereses (en el caso de capital ajeno)
- Renta de tierra (en caso de arrendamiento)
- Imprevistos

Los costos imputados son aquellos que no representan desembolso en efectivo y que pueden ser costos diferidos (depreciaciones de capital fijo) o costos estimados de acuerdo a cálculos matemáticos. Estos costos pueden ser:

- Depreciaciones de activos fijos
- Mano de obra (en el caso de trabajo familiar)
- Mantenimiento de animales de trabajo (de propiedad del agricultor).

2) Cultivos permanentes

El método para el cálculo de costos de producción de cultivos permanentes, tiene características particulares, condicionadas por el ciclo vegetativo de este tipo de plantación.

Por cultivos permanentes se entenderá aquellos cultivos arbóreos cuyo ciclo vegetativo puede dividirse en dos fases: fase de establecimiento y fase de producción.

a) **Fase de establecimiento.**— Esta es la fase en que se “construye” la estructura productiva de la plantación y constituye la base de la misma. Esta fase comienza en el año en que se siembra la plantación y termina en el año en que el valor de la producción obtenida supera a los costos anuales de explotación. En los últimos años de esta fase, se obtienen las primeras producciones, pero el valor de ellas no alcanza a cubrir los costos anuales y normalmente los ingresos percibidos por esa producción se descuentan de los costos para establecer el costo neto en cada uno de los años.

La duración de esta fase será mayor o menor, dependiendo del cultivo de que se trate o de las condiciones climáticas en que éste se desarrolle.

Los costos de esta fase se calculan por separado, pues posteriormente deberán ser distribuidos entre todo el período de producción de la plantación, sumados a los costos de explotación anual. Los costos de establecimiento se pueden agrupar así:

—**Semillas o plántones.**— Esto depende del sistema de siembra que se emplee. Si es a base de plántones, se cargará a este rubro el costo de producción de cada plánton multiplicado por el total de plántones que se sembrará por manzana o hectárea; para encontrar el valor de cada plánton, se divide el costo total del vivero, incluyendo el acarreo, entre el número de plántones producidos. El tiempo que permanece el plánton en el vivero no se cuenta para determinar la duración de la fase de establecimiento y ésta empezará al efectuarse la siembra en el campo. En el caso de siembra directa, sólo se cargará a este rubro el valor de la semilla. Deberá estimarse una parte para re-siembra por las pérdidas que se presenten.

—**Insumos.**— Aquí se agruparán los gastos en insecticidas, fertilizantes, fungicidas, herbicidas, etc, que se aplicarán anualmente. El precio se calculará puesto en la explotación.

—**Mano de obra.**— Este rubro comprende tanto los trabajos en la preparación del terreno para la siembra como las diferentes labores culturales, incluyendo el pago por levantar las primeras cosechas que se obtendrán en los últimos años de esta fase. En ciertos casos será conveniente separar la mano de obra permanente y la estacional, especialmente si la base del salario es diferente. También deberá estipularse la base del salario para levantar la cosecha. Deben considerarse por separado los jornales estimados para mano de obra familiar, cuyo costo no represente pago en efectivo.

—**Administración y dirección técnica.**— Este rubro puede ser calculado con base en estimaciones en cifras absolutas, según experiencia que se tenga, o con base en un porcentaje sobre el costo total.

—**Depreciaciones.**— Se hará una separación de activos, agrupando los activos similares atendiendo a su tiempo estimado de duración. Se podrán agrupar en: estructuras (pozos, sistemas de riego, otras estructuras), maquinaria, equipo, etc. Una vez agrupados los activos por rubros homogéneos, se estimará la vida útil de cada uno y su valor residual al momento de quedar fuera de uso, si se estimare necesario. Para determinar el costo anual por depreciación, existen varios métodos de los cuales los más usuales son los siguientes: depreciación lineal, fondo de amortización y saldo decreciente.

Depreciación lineal.— Este método es el más simple y consiste en dividir el valor del activo fijo entre el número de años de vida útil que se le ha estimado. Cuando se calcula valor residual al activo, este valor se le resta al valor inicial y esta diferencia se divide entre el número de años de vida útil. Este método es frecuentemente usado en la preparación de proyectos. La ecuación de cálculo es la siguiente:

$$\frac{V - R}{n}$$

En donde:

V = Valor de mercado del bien

R = Valor residual

n = número de años de vida útil

Fondo de amortización.— Este método consiste en suponer que se depositarán al final de cada año, cantidades fijas a interés compuesto de tal forma que al último año de vida útil estimada para el bien, se haya acumulado un monto (cuotas más intereses) igual a su valor inicial.

La cuota fija de depreciación que se sumará a los costos anuales, se obtiene multiplicando la cantidad a depreciar (valor del bien menos su valor residual) por el "factor de depreciación". La fórmula a aplicar sería la siguiente:

$$\text{Cuota de depreciación} = (V - R) \frac{i}{(1 + i)^n - 1}$$

i = tasa de interés a largo plazo

El valor de la fórmula $\frac{i}{(1 + i)^n - 1}$ se puede obtener

de las tablas financieras para los diferentes años y a distintas tasas de interés.

La diferencia entre este método y el de la depreciación lineal, es más aparente que real, en lo que se refiere a los cálculos de rentabilidad del proyecto.

Saldo decreciente.— Este método consiste en calcular un porcentaje fijo sobre el saldo no depreciado que se irá cargando como costo por depreciación. En los primeros años estas cantidades resultarán altas e irán disminuyendo a medida que baja el saldo sobre el que se aplica el porcentaje. Para que este método sea válido, debe considerarse siempre un valor residual que será igual al saldo no depreciado del último año de vida útil del bien.

Los métodos más usuales en la formulación de proyectos son el de depreciación lineal y el del fondo de amortización.

—**Otros gastos.**— Aquí se agrupan otras erogaciones cuyo costo individual es tan reducido que no vale la pena detallarlas, por ejemplo, la compra de ciertos utensilios o materiales para la cosecha como sacos, redes, cestas o canastas, etc.

—**Electricidad, combustible y lubricantes.**— Los gastos por estos conceptos deberán ser cargados en este rubro al precio puesto en la explotación. En lo referente a combustibles y lubricantes, se cargará lo utilizado durante el ejercicio de que se trate, descontando las existencias en bodega.

—**Imprevistos.**— En este rubro se cargará una cantidad para cubrir aquellos costos derivados de una eventualidad y que por lo tanto no se pueden prever, como por ejemplo, un costo extra en pesticidas por la aparición de una nueva plaga o enfermedad; un gasto fuerte en resiembra o aplicación extra de fertilizantes, debido a un largo período de sequía, etc. Normalmente este rubro se estima con base en un porcentaje sobre aquellos costos que no estén exentos a este tipo de eventualidades.

—**Seguros.**— Este rubro se refiere a las primas anuales por concepto de seguro sobre algunos activos como maquinaria agrícola, instalaciones, equipo, etc. Si estos activos son utilizados en diferentes cultivos, deberá estimarse la parte proporcional que se cargaría a cada uno de acuerdo al tiempo que se le dedique al bien o el uso que deben tener.

—**Alquileres.**— Si el agricultor no es propietario de la maquinaria u otros medios de tracción, equipo y otros enseres o de algunos de ellos, entonces deberá cargar a este rubro las sumas anuales que pagará por arrendamiento. En el caso de que sean de su propiedad, el costo se distribuirá en depreciación, mantenimiento, insumos, etc.

—**Mantenimiento de activos.**— En este rubro se deberán incluir aquellos gastos por reparación y mantenimiento de activos, ya sea instalaciones, estructuras, maquinaria, equipo, etc, para mantenerlos en buenas condiciones de uso. Normalmente estos costos se calculan con base en un porcentaje sobre su valor inicial, o de acuerdo a la experiencia que se tenga en cada uno de ellos. También se podrá incluir la compra de repuestos y accesorios, siempre que su precio y cuantía no amerite un rubro separado. Indudablemente que este mantenimiento se refiere a aquellos activos que son de propiedad del agricultor.

—**Intereses.**— Los únicos intereses que deben ser considerados dentro de los costos de producción son los que se pagan sobre créditos obtenidos para financiar el proyecto. Al capital aportado por el agricultor no se le deberá cargar intereses para ser incluidos en los costos, pues éstos fomarán parte de la rentabilidad de su inversión. Si se incluyeran estos intereses dentro de los costos (lo mismo que la renta imputada a la tierra propia), entonces la rentabilidad resultante del proyecto estaría disminuída en esa proporción y no representaría una base de comparación entre diferentes tipos de inversiones.

El cálculo de intereses puede efectuarse juntamente con el cálculo de la depreciación. Cuando se usa el método del "Fondo de amortización", puede modificarse la fórmula para que la cuota anual incluya depreciación e intereses:

$$(V - R) \frac{i}{(1 + i)^n - 1} + i = \text{depreciación más intereses}$$

Aquí se supone que tanto la tasa de interés para formar el fondo de amortización como la que se pagará por el uso del capital, son idénticas. Este cálculo de intereses también puede hacerse por separado, tomando como base la tasa normal para créditos a mediano o largo plazo.

—**Transporte interno.**— Los gastos relativos al acarreo dentro de la plantación, deberán agruparse en este rubro, ya sea que se utilicen medios de transporte propios o alquilados.

En el caso de que este acarreo sea hecho por personas sin utilizar ningún vehículo de tracción mecánica o animal, esta labor se detallará en el rubro de la mano de obra.

b) Fase de producción

La fase de producción es aquella en que se obtienen los rendimientos del cultivo; ésta se subdivide en tres subfases que son:

.. —**Incremento.**— Esta fase se caracteriza en que la producción aumenta en función de la edad de la planta en forma ininterrumpida.

—**Madurez.**— La característica de esta fase es que la producción se vuelve constante en función de la edad de la planta y sólo varía en función del clima o de las condiciones naturales. Hay algunos productos como el café, que su producción varía en esta fase por condiciones particulares de este cultivo, cual es la de que sólo produce en "madera nueva", es decir, que no produce dos veces en la misma rama y por lo tanto necesita ciertas labores de poda, lo cual hace variar su producción en ciclos bianuales. La fase termina en el año en que la producción entra en una franca declinación. Esta fase es la de mayor duración dentro del ciclo vegetativo de los cultivos permanentes.

—**Decremento.**— En esta fase, la producción decrece en función directa de la edad de la planta; su duración se mide en función puramente económica y llega hasta el año en que los costos de producción superan a los ingresos.

La plantación puede seguir produciendo por muchos años más, pero para el productor resulta más rentable establecer una nueva plantación, que seguir explotando ésta con producción deficitaria.

El cálculo de los costos en los cultivos permanentes debe efectuarse siguiendo estas cuatro fases típicas de estos cultivos y que se pueden exponer gráficamente como aparece en la figura 1

- 1 = Establecimiento
- 2 = Incremento
- 3 = Madurez
- 4 = Decremento

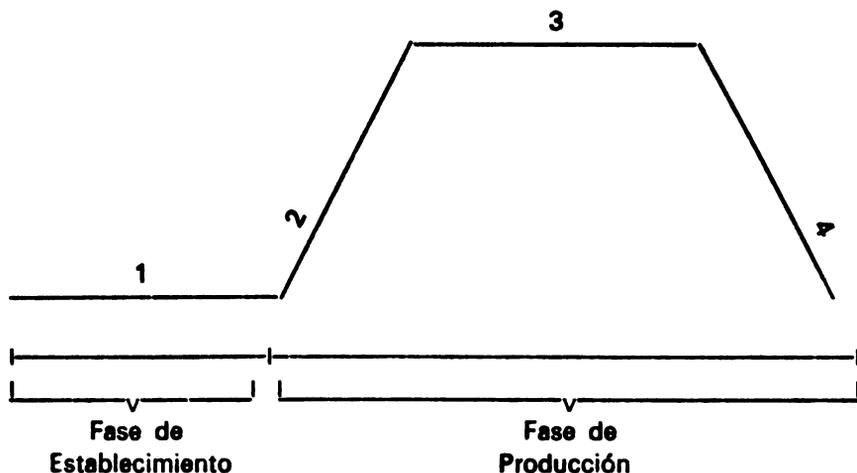


Fig. 1

Costos de la fase de producción.— La fase de producción comprende tres sub-fases: incremento, madurez y decremento; y pueden calcularse en un sólo cuadro, pues incluyen los mismos rubros. Los únicos años que ameritan ser detallados uno a uno son los de la sub-fase de incremento, pues cambiarán todos los años, especialmente los costos variables como insumos, mano de obra, electricidad, combustible y lubricantes, intereses, etc. Estos aumentan en función de la edad de la plantación.

Durante la sub-fase de madurez, la producción y consecuentemente los costos, se habrán estabilizado y sólo estará sujeto a cambios el rubro de imprevistos, debido a las eventualidades que son tan frecuentes en agricultura. Por esta razón, únicamente se detallará un año que será considerado como el promedio de toda la sub-fase de madurez.

En la sub-fase de decremento, también se puede considerar un solo año como el promedio, debido a la dificultad de hacer previsiones sobre la cuantía en que bajará anualmente la producción, o en que deberán aumentar los costos tratando de mantener la producción constante. Debido a estas dificultades en las estimaciones, se cree más conveniente calcular un promedio para toda la sub-fase, dejando un margen suficiente en el rubro de imprevistos como seguridad. Solamente en aquellos cultivos en que se tenga mucha experiencia y seguridad en los datos sobre productividad y costos de esta sub-fase, se justificará detallarla año con año, pero sin olvidar los fenómenos naturales que pueden desbaratar cualquier previsión.

Los rubros que comprenden los costos de cada uno de los años de esta fase de producción, difieren de los de la fase de establecimiento, en que no incluyen la compra de semilla y especialmente en las labores que incluye el rubro de mano de obra. Por lo demás, los costos estarán agrupados en los mismos rubros que se describieron en la fase de establecimiento.

El costo de producción representa un concepto más amplio; éste incluye tanto las inversiones iniciales que se efectúan en la fase de establecimiento como los costos de explotación anteriormente descritos.

Para establecer el costo de producción anual, se le suma al costo de explotación una cuota anual de recargo por las inversiones iniciales. En el caso de los cultivos permanentes, todos los costos en que se incurre en la fase de establecimiento se consideran como parte integrante de las inversiones iniciales, debido a que es en esta fase en que se forma la estructura productiva de la plantación. Consecuentemente, estos costos deben ser distribuidos en todos los años de la fase de producción.

Para calcular la cuota anual de recargo por las inversiones iniciales se procede de la siguiente manera: se acumulan todos los costos de la fase de establecimiento, menos la producción obtenida en esos años, dividiéndolos entre el número de

años de la fase de producción. Este es el procedimiento más sencillo y en él no se considera ningún interés a las inversiones efectuadas.

3) Ganadería

La actividad ganadera puede dividirse para efecto de análisis en tres grandes grupos: producción de leche; crianza de ganado, ya sea para reproducción o para producción de carne; y, engorde de ganado.

Aún cuando en la práctica pueden encontrarse integradas en una sola explotación dos o las tres actividades anteriormente detalladas, cada una de ellas tiene características especiales que deben ser analizadas separadamente.

Una de las características de la producción de leche y la crianza de ganado vacuno, consiste en que su explotación pasa por dos fases bien definidas; fase de incremento y fase de plena producción.

La fase de incremento es aquella que va desde el primer año en que se adquiere parte del hato lechero o reproductor y termina en el año en que se ha alcanzado la estructura definitiva del hato, la cual se ha ido formando con las compras iniciales y las pariciones que se han ido obteniendo dentro del mismo hato. Esta fase se diferencia de la fase de establecimiento, clásica de los cultivos permanentes, en que a partir del primer año se obtienen ingresos que normalmente superan a los costos de explotación, especialmente en la producción de leche. Por definición, la fase de establecimiento es aquella en que no se obtienen ingresos o que éstos son inferiores a los costos de explotación. En la crianza de ganado, pueden darse algunos casos en que en los primeros años los ingresos están por debajo de los costos de explotación y ese período sí puede considerarse como fase de establecimiento y distribuir sus costos en la forma que se describió para los cultivos permanentes.

La fase de plena producción es aquella que se inicia cuando el hato ha alcanzado su estructura definitiva, que deberá ser fijada previamente y que se mantendrá fija por tiempo indefinido. En ella se destinarán a la venta para reproducción o al sacrificio, todos los animales que excedan de esa estructura ya predeterminada.

Otra característica de estas dos actividades ganaderas (producción de leche y crianza), es que no se les considera fase de decremento, pues debido a que el hato se va remozando con las pariciones que se obtienen dentro del mismo, su estructura se puede mantener indefinidamente.

En el caso del engorde de ganado, ésta puede considerarse como una actividad anual, puesto que el repasto de ganado suele tener una duración de seis meses y al final de ese período, los animales están ya listos para la venta, cuyo destino normalmente es el sacrificio.

Esta actividad de repasto o engorde de ganado puede realizarse en dos tandas durante un mismo año y para ello se requiere de una explotación que cuente con irrigación.

a) Producción de leche

Una explotación dedicada a la producción de leche en escala comercial debe contar preferentemente con riego y agua potable. Técnicamente se considera que para que una explotación de este tipo pueda trabajar con un mínimo de la tecnificación requerida, especialmente en el caso de pastoreo abierto en que es indispensable la rotación de potreros, deberá establecerse una superficie mínima para la explotación, de acuerdo a las condiciones agronómicas y al tipo de ganado con que se va a trabajar.

Esta superficie mínima estará directamente relacionada con el mínimo de rentabilidad aceptable, de acuerdo al principio de oportunidades alternativas. Aún en el caso de un hato

de pura sangre que deba mantenerse estabulado, siempre será necesario una superficie mínima de potreros para el corte de pasto que deberá complementar la ración de concentrado.

Una vez establecida la superficie óptima de acuerdo a la carga de animales por hectárea que se adoptará, el cálculo de los costos de producción deberá efectuarse para la explotación en su conjunto y no por unidad de superficie (ha. o manzana), como en el caso de los cultivos anuales o permanentes, pues tanto las inversiones iniciales como los costos de producción no guardan proporción directa respecto al número de unidades de superficie. Por ejemplo, como mano de obra permanente se necesitan 3 ordeñadores y el propietario, ya sea que la explotación sea de 30, 35 ó 40 hectáreas. De la misma manera, para estas tres superficies siempre será necesario un tractor con todo su equipo completo, el cual no puede disminuirse parcialmente en el caso de 30 hectáreas o aumentarse en el caso de 40 hectáreas.

Lo que sí debe hacerse de antemano es estimar la dimensión óptima de la explotación, de manera que puedan ser utilizadas al máximo tanto las inversiones fijas como la mano de obra permanente.

Costos de producción

En la producción de leche, por el hecho de no existir fase de establecimiento sino únicamente fases de incremento y de plena producción, los costos de cada una de estas fases serán directamente costos de producción.

En cada una de estas fases los costos se pueden agrupar en fijos y variables. Entre los **costos fijos** podríamos agrupar:

—Depreciación

- * Potreros: se les deberá calcular depreciación por el pasto sembrado y por la fertilización inicial

- * Estructuras
- * Maquinaria y equipo
- * Toros reproductores: se les deberá calcular depreciación pues deberán ser repuestos después de ciertos años.

En el caso de que las reposiciones se hagan con pariciones del mismo hato, a éstos no se les calculará depreciación.

Al resto del hato no se le calcula depreciación por las razones ya explicadas.

- Mano de obra permanente
- Administración y dirección técnica

Entre los **costos variables** incluiríamos:

- Cultivos forrajeros (si los hay)
 - * Semilla
 - * Fertilizantes y herbicidas
- Mantenimiento de potreros
 - * Fertilizantes y herbicidas
 - * Alambres y postes
- Mantenimiento de estructuras, maquinaria y equipo
- Electricidad, combustible y lubricantes
- Alimentos complementarios
 - * Concentrados
 - * Sales minerales
 - * Otros alimentos comprados
- Sanidad animal
 - * Vacunas
 - * Otros medicamentos

- Inseminación artificial
- Riego
- Mano de obra estacional
- Seguros
- Otros gastos
- Imprevistos

Como podrá apreciarse en el detalle anterior, en el caso de producción de leche no se incluye en el costo ningún interés sobre capital de operación, pues esta actividad proporciona ingresos monetarios diariamente o cada cierto período corto de tiempo, según la forma de venta y por lo tanto, no se necesita de crédito para capital de operación. Esta es una característica de las explotaciones dedicadas a la producción de leche.

b) Crianza de ganado

Esta actividad puede ser especializada únicamente en la crianza de animales para venderlos a tierna edad o puede incluir además el engorde (repasto), ya sea en forma estabulada o en pastoreo libre. La superficie necesaria en una explotación de crianza y engorde será mucho mayor que la de una explotación lechera, pero no es necesario que haya riego.

Costos de producción

Los rubros que se incluirán en el cálculo de los costos de producción serán los mismos que en la producción de leche, con la diferencia que en los costos variables no se cargará riego por no ser indispensable en esta actividad; se agregará el rubro interés sobre capital de operación, pues los ingresos se percibirán normalmente, después de un cierto tiempo, por la venta de lotes de animales y no en forma continua como en el caso de la leche.

Si se presenta la situación de que en el primero o primeros años, los costos superan a los ingresos, ese período se considerará la fase de establecimiento, y éstos gastos se distribuirán entre los otros años, siguiendo la metodología que se expuso para los cultivos permanentes.

c) Engorde de ganado

Cuando esta actividad se desarrolla en forma separada (repasto), lo recomendable es que se realice en una superficie con riego y aproximadamente con la misma dimensión de una granja lechera.

El riego es necesario para que puedan repastarse dos lotes de ganado en un mismo año agrícola, con una duración promedio de seis meses cada uno.

Costos de producción

Los rubros para el cálculo de costos de producción serán los mismos de una explotación lechera, excluyendo la depreciación por toros reproductores y la inseminación artificial, pues todos los animales serán comprados a tierna edad y no habrá reproducción dentro de la explotación.

Por otra parte, en los costos variables se incluirá además el valor de la compra de animales, el transporte y el interés sobre capital de operación; este interés se calculará únicamente por el tiempo transcurrido entre la compra y la venta de los animales que podrá ser de 6 meses.

4) Otras actividades pecuarias

La metodología que se ha detallado para el cálculo de costos de producción puede igualmente ser utilizada en otro tipo de actividades del rubro pecuario y sólo tendría ciertas variantes en cuanto a las fuentes de donde se obtendrán los datos. Con excepción de aquellas actividades específicas como la piscicultura, que requieren una técnica especial, se considera que en general puede adaptarse esta misma metodología

para el cálculo de costos de producción de otras actividades como avicultura, apicultura, etc.

c. Presupuesto de Ingresos

La segunda parte del análisis económico consiste en la estimación de los ingresos anuales en las diferentes actividades agrícolas.

Los ingresos podrán dividirse en ingresos monetarios e ingresos no monetarios o imputados. Los ingresos monetarios son aquellos que representan entradas en efectivo para el agricultor y estarán formados por el volumen de producción obtenida multiplicado por el precio de venta de los productos. Los ingresos no monetarios son aquellos que el agricultor percibe en especie y están representados por los productos destinados al auto-consumo o a la alimentación de animales dentro de la explotación, como sería la utilización del rastrojo del maíz o maicillo ensilado, como ración de mantenimiento para ganado durante la estación seca.

Los ingresos monetarios sirven de base para establecer la disponibilidad monetaria anual, que a su vez servirá para formular el plan de financiamiento y recuperación del crédito necesario en la empresa.

Para establecer la rentabilidad económica de los proyectos, es necesario incluir tanto ingresos y costos monetarios, como ingresos y costos no monetarios. Los precios que se considerarán en cada uno de los años, serán los que se habrán estimado en el estudio de mercado. Si el volumen de producción que se espera obtener no es de una cuantía tal que pueda influir en el nivel de precios, el ingreso total será directamente proporcional al nivel de precios (1).

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico (Capítulo VI). Naciones Unidas. Programa CEPAL/AAT. México, D.F., diciembre 1958.

d. Balance Económico

La comparación entre los ingresos promedios totales y los costos promedios de producción durante un año agrícola constituyen el Balance Económico de la Explotación. Estos ingresos totales incluyen naturalmente, tanto los ingresos monetarios como los no monetarios. De la misma manera, en los costos totales incluiremos costos monetarios e imputados.

La finalidad fundamental del Balance Económico, es establecer la utilidad promedia anual del proyecto, que servirá luego de base para el cálculo de los parámetros de rentabilidad económica generada por el mismo.

En el caso de cultivos anuales, lo mismo que en el engorde (repasto) de ganado, se establecerá el ingreso y costo promedio durante el período de duración estimado para el proyecto. Cuando se trate de cultivos permanentes, en que tanto los ingresos como los costos serán diferentes en las cuatro sub-fases características de estos cultivos (establecimiento, incremento, madurez y decremento), entonces se establecerá un promedio ponderado de los ingresos y de los costos de producción (costos de explotación más la cuota anual de recargo por las inversiones de la sub-fase de establecimiento) durante la fase de producción (incluye las sub-fases de incremento, madurez y decremento).

En el caso de ganadería de leche y de crianza de ganado, el promedio de estos dos rubros se establecerá durante las fases de incremento y plena producción.

De la comparación entre los ingresos medios anuales y los costos promedio anuales de producción, se obtiene la utilidad promedia anual durante todo el ciclo de vida estimada para el proyecto. Esto es lo que constituye el Balance Económico del Proyecto.

Los datos estimados en la forma descrita servirán de base en la evaluación para el cálculo de los diferentes parámetros, especialmente el cálculo de rentabilidad del proyecto.

3. Análisis Financiero

Establecer los montos de disponibilidad monetaria en cada uno de los años de vida de un proyecto, es uno de los objetivos principales del análisis financiero. Conocer esta disponibilidad monetaria es muy importante, pues constituye la base para elaborar un adecuado plan de financiamiento y recuperación del crédito necesario.

Precisamente, por la necesidad de conocer la disponibilidad anual de efectivo que generará el proyecto, es que en el análisis de los costos y de los ingresos anuales se incluyen únicamente costos e ingresos monetarios, es decir, gastos y entradas en efectivo.

En resumen, el análisis financiero sirve para establecer la liquidez del proyecto y su capacidad para hacer frente a sus obligaciones crediticias. Mediante el análisis económico hemos visto ya que se establece la rentabilidad de la inversión; ésta puede ser medida por medio de la relación utilidad-inversión. Una vez comprobado que el proyecto es rentable, se debe conocer en detalle el monto del crédito que será necesario, tanto para capital de inversión como para capital de operación. Ahora conviene conocer de antemano cuál será la forma en que, de acuerdo a la liquidez que generará anualmente el proyecto, podrán ser cancelados estos dos tipos de crédito.

a. Inversiones sujetas a Crédito.

Las inversiones que se incluirán en este análisis se refieren únicamente a aquellos activos fijos, cuya inclusión en el proyecto significará un desembolso de efectivo que deberá ser financiado con crédito. El financiamiento de estas operaciones de compra de activos, puede provenir, ya sea de un crédito obtenido de una institución financiera nacional, o de un financiamiento externo, que en todo caso tienen necesariamente que ser cancelados en su debida oportunidad.

El valor de la tierra propia y de aquellos activos de propiedad del agricultor y que constituyen su aporte al proyecto, no deberán ser incluidos entre las inversiones monetarias por no significar desembolsos en efectivo. La suma de todas las inversiones monetarias representará el requerimiento del capital fijo para financiar el inicio del proyecto, que deberá ser financiado con crédito a mediano o largo plazo. Los activos circulantes que constituyen el capital de trabajo, pueden requerir únicamente créditos a corto plazo.

b. Costos Monetarios.

Al igual que las inversiones monetarias, los costos monetarios son aquellos que representan desembolsos en efectivo de parte del agricultor. El total de estos costos monetarios se puede establecer por diferencia, restando del costo total de explotación anual, aquellos costos imputados como mano de obra familiar, depreciaciones de activos fijos, etc. Este último rubro es discutible si debe considerarse un costo real o imputado.

Si se trata del año en que deberá reponerse el activo que se está depreciando, este costo por depreciación significará un desembolso en efectivo, pues habrá que adquirir dicho activo. En el caso de los intereses, el total que deberá incluirse en los costos monetarios será aquel que se calcule únicamente sobre el capital de trabajo que necesite financiamiento. Consecuentemente, no se incluirán intereses sobre capital propio.

c. Ingresos Monetarios.

El total de ingresos monetarios estará representado por el monto de la venta de los productos, excluyéndose el autoconsumo, ya sea por concepto de alimento, o para otros usos dentro de la propia explotación. Lo que se trata de establecer en este rubro es el total de ingresos en efectivo que per-

cibirá anualmente el agricultor. Este ingreso no deberá calcularse como un promedio durante la fase de producción, sino para cada uno de los años de dicha fase, pues de ello dependerá la disponibilidad monetaria con que se hará frente al crédito.

d. Flujo de Fondos o Balance Monetario.

La comparación entre los ingresos monetarios y los costos monetarios, nos muestra el flujo de efectivo que generará anualmente el proyecto y la disponibilidad monetaria anual.

La importancia de establecer este balance monetario consiste en que, con base en la disponibilidad monetaria anual, se puede establecer un plan financiero más realista, pues ésto nos permite conocer la capacidad de endeudamiento que puede tener el agricultor y el máximo de recuperaciones del crédito que permitirá el proyecto en cada uno de los años.

La disponibilidad monetaria anual guarda una estrecha relación con el ciclo productivo de la actividad de que se trate.

En el caso de los cultivos anuales o engorde de ganado, la disponibilidad monetaria anual por unidad de superficie dependerá en parte del grado de tecnología aplicada y de la interacción de factores naturales; debe mencionarse que se está haciendo abstracción sobre cambios en los precios.

Por esta razón puede afirmarse que dada una tecnología y una cierta estabilidad en la influencia de los factores naturales, puede estimarse una disponibilidad monetaria relativamente fija por unidad de superficie durante un cierto número de años.

Si se trata de cultivos permanentes o de ganadería (producción de leche y crianza de ganado), la disponibilidad monetaria tenderá a ser diferente en todos los años de la sub-fase de incremento y se estabilizará en la sub-fase de madurez o de

plena producción, para luego disminuir en la fase de decrecimiento (cultivos permanentes). Esto significa que para los cultivos permanentes y la ganadería de leche y crianza, la disponibilidad monetaria anual variará de acuerdo a las distintas sub-fases que le son características.

e. Plan Financiero

La última parte del análisis financiero lo constituye la elaboración de un plan de financiamiento y recuperación del crédito, el cual puede formularse después de conocer tanto las inversiones que deberán ser financiadas mediante un crédito como la disponibilidad monetaria con que deberá hacerse frente a dicho crédito.

La primera parte de este plan financiero lo constituirá el calendario de inversiones monetarias, que podrá desglosarse del calendario general de inversiones que se habrá elaborado con anterioridad.

La segunda parte incluirá primero el pago de intereses anuales por el crédito sobre capital fijo, de acuerdo a la tasa convenida y posteriormente, las amortizaciones al capital que permita la disponibilidad monetaria. Este plan financiero deberá prepararse preferentemente atendiendo a las condiciones de rentabilidad y liquidez que proporcionará el proyecto y que estarán representadas por la disponibilidad monetaria anual.

Las líneas de crédito que se establecen para proyectos específicos del sector agropecuario, normalmente guardan una estrecha relación con estas condiciones especiales de este tipo de proyectos y establecen normas flexibles para poderlos acomodar a estas mismas. Sólo en casos extremos en que no existan créditos flexibles que se amolden a las condiciones del cultivo o actividad pecuaria de que se trate, el plan financiero deberá prepararse siguiendo los lineamientos y exigencias de las

condiciones crediticias existentes, con el riesgo de poder caer en cualquier momento en un estado de insolvencia.

Los aspectos que deberán ser considerados en un plan de financiamiento y recuperación son los siguientes:

- Calendario de inversiones
- Disponibilidad monetaria
- Pago de intereses (de acuerdo a la tasa establecida)
- Plazo del crédito
- Período de gracia
- Amortizaciones anuales de capital
- Saldo insoluto de capital anual
- Disponibilidad monetaria neta.

Con este análisis financiero se complementa un estudio de factibilidad, pues en él se encontrarán con suficiente detalle todos los datos que serán necesarios para los tres tipos de evaluación que se le podrían aplicar; económica, financiera y socio-económica. Los cuadros que en este estudio se habrán preparado, servirán para calcular los distintos parámetros de evaluación que sean considerados necesarios, atendiendo a los criterios que se empleen para llevarla a cabo.

4. Análisis Socio-Económico.

Un aspecto que es de fundamental importancia en la formulación de un proyecto es la definición de los beneficiarios directos e indirectos del proyecto, y el impacto socio-económico que este proyecto va a producir. Debe recordarse nuevamente que existe una gran diferencia entre la formulación de un proyecto y la formulación de una solicitud de financiamien-

to para dicho proyecto. Puede suceder que en la presentación de una solicitud de financiamiento, carezcan de importancia las repercusiones sociales y socio-económicas que de él se derivan. Esto sucede con mucha frecuencia, especialmente cuando dicha solicitud es presentada ante una institución financiera de carácter privado, cuya única finalidad sea la de percibir lucro.

Diferente es la formulación de un proyecto, pues pueden presentarse casos en que algunos proyectos sean considerados con primera prioridad debido especialmente a su impacto socio-económico más que a su rentabilidad. Es por eso que el proyectista debe darle mucha importancia a este aspecto y tratar de cuantificar dichas implicaciones.

Las implicaciones socio-económicas puedan clasificarse en dos categorías: efectos directos o primarios y efectos indirectos o secundarios.

a. Efectos Directos.

Los efectos directos son aquellos que se originan y se perciben dentro del proyecto mismo y normalmente pueden ser objeto de cuantificación. Entre los más importantes se pueden mencionar creación de ocupación, de valor agregado, ingreso familiar, ingreso neto de divisas, mejor uso de la tierra, balancear la dieta alimenticia, etc.

b. Efectos Indirectos.

Estos son los que se originan inducidos por el proyecto, pero que sus repercusiones se obtienen fuera de éste o que benefician tanto a participantes como a no participantes del proyecto. Entre los principales se pueden citar, además de los mismos rubros citados en los efectos directos, creación de agro-industrias, asociaciones de productores; obras de infraestructura como puentes, calles, creación de escuelas, servicios médicos, sanitarios y en fin, una serie de obras de servicio para la sociedad.

VI *Evaluación*

A. GENERALIDADES.

Las muchas oportunidades que ofrece el sector agropecuario para efectuar inversiones en los países en desarrollo y la relativa escasez de recursos de que estos países disponen, constituyen un reto constante hacia su óptima utilización.

Esto implica que para lograr una adecuada asignación de recursos hacia aquellas actividades que proporcionen los mayores beneficios económicos y sociales a la colectividad, estas actividades deben ser sometidas a un severo juzgamiento que permita tomar las más atinadas decisiones.

La evaluación es el medio más indicado para aceptar o rechazar un proyecto o efectuar la selección y establecer prioridades entre diferentes proyectos de inversión. Esta nos permite medir la factibilidad de un proyecto o efectuar comparaciones entre diferentes alternativas, mediante la reducción de magnitudes heterogéneas a denominadores comunes que respondan a conveniencias y necesidades más apremiantes, a fin de lograr un desarrollo armónico ya sea a nivel de empresa o de la economía de un país.

Al planificar el desarrollo del sector agropecuario debe establecerse con toda precisión, aquellas políticas que permitan desglosar los diferentes criterios que tendrán que ser utilizados en la asignación de recursos. Acá se esbozan los criterios más corrientemente usados en la evaluación de proyectos, agrupados de tal forma que armonicen con la metodología empleada en la formulación de proyectos agropecuarios y que responda además a las técnicas modernas de evaluación.

1. **Objetivos.**

La finalidad del presente trabajo es proporcionar a los responsables de la evaluación de proyectos y a los estudiosos de esta disciplina, un instrumento analítico que abarque la mayor parte de criterios utilizados en la evaluación de proyectos agropecuarios.

El objetivo principal de la evaluación es establecer criterios para determinar prioridades en la asignación de recursos económicos.

2. **Criterios de Evaluación.**

Los criterios que pueden ser empleados en la evaluación de proyectos agropecuarios responden principalmente a los objetivos que se pretende cubrir con dicha evaluación. Esto significa que habrá una gran variedad de criterios que responden a razones específicas y de los cuales aquí se mencionarán únicamente los de mayor relevancia.

Los criterios de evaluación se suelen expresar por medio de coeficientes numéricos de modo que, cuanto más altos sean sus valores mejor será su posición en la escala de prioridades.

Para efectuar la evaluación se necesita considerar los siguientes aspectos:

Valoración: Esto es expresar en unidades monetarias los diferentes bienes y servicios producidos en cada proyecto.

Homogeneidad: Expresarlos en valores equivalentes en el tiempo.

Extensión: Cuantificar las repercusiones económicas del proyecto, ya sean directas o indirectas.

Habrá que distinguir primero entre criterios privados y criterios sociales.

a. **Criterios Privados.**— Bajo esta clasificación se pueden agrupar los siguientes criterios:

- Maximización de utilidades
- Rapidez en la recuperación de la inversión
- Máxima seguridad en la recuperación de la inversión

b. **Criterios Sociales.**

- Maximización de beneficios (no solamente utilidades)
- Crear ocupación
- Nivelar la balanza comercial
- Aumentar el valor agregado
- Balancear la dieta alimenticia
- Racionalizar el uso de la tierra.

A cada uno de estos criterios responde un diferente parámetro de evaluación de los que han sido incluidos en el presente trabajo, sin haber pretendido agotar todos los parámetros de evaluación que pueden ser utilizados.

3. **Datos Básicos e Hipótesis Empleadas.**

Al efectuar la evaluación, es necesario realizar una medición de ciertas magnitudes implícitas en el proyecto y procesarlas de tal manera que puedan presentarse en forma de parámetros. Esto hace posible que el resultado de la medición sea siempre

el mismo, sea quien fuere la persona que la ejecuta, siempre que se respeten las premisas e hipótesis utilizadas. Esto no significa que no existen diferentes criterios para la evaluación, sino simplemente que una vez aceptado un criterio y dadas como válidas ciertas premisas, los resultados deberán poder ser presentados en cifras, que no variarán por apreciaciones subjetivas.

Un aspecto que debe ser aclarado con anterioridad se refiere a lo que debe entenderse bajo ciertos conceptos y su forma de medición; por ejemplo, debe aclararse qué es lo que se entenderá por beneficio, recurso empleado, precio de mercado, ingreso monetario, etc.

En cuanto a la actualización de ingresos (beneficios), gastos (costos), inversiones, etc., deberá aclararse a qué fecha se hará dicha actualización. Normalmente la actualización se efectúa al inicio del primer año de vida del proyecto y en consecuencia, deberán también ser actualizados ingresos, gastos, etc., realizados durante ese primer año. Sin embargo debe aclararse que la actualización puede efectuarse ya sea al inicio, al final o a cualquier año intermedio del proyecto. Antes de proceder al cálculo de los diferentes parámetros de evaluación económica y financiera, deberá prepararse toda la información necesaria, la cual se obtendrá de los registros utilizados en el Estudio de Factibilidad.

La presentación de esta información dependerá del tipo de proyecto de que se trate, pero en términos generales deberá contener los datos siguientes:

- a. Tiempo de vida del proyecto
- b. Costos de producción, separados en las diferentes fases por las que debe pasar el cultivo o actividad de que se trate y costos promedios de todo el ciclo de vida del proyecto.

- c. **Beneficios anuales, totales y promedios de todo el ciclo productivo.**
- d. **Inversiones anuales y totales.**
- e. **Utilidades promedias y totales.**
- f. **Cifras actualizadas de costos, beneficios, inversiones y utilidades.**
- g. **Cifras similares a las del literal anterior sobre la situación actual obtenidas en la superficie en que se establecerá el proyecto.**

B EVALUACION ECONOMICA.

De acuerdo a los criterios que se utilicen para la evaluación económica de proyectos agropecuarios, ésta puede efectuarse ya sea utilizando indistintamente cada uno de los coeficientes matemáticos de evaluación económica o mediante la interrelación de dos o más coeficientes.

1. Rentabilidad (Relación Utilidad/Inversión)

La relación entre la utilidad promedio anual de un proyecto con el capital invertido en el mismo, representa la rentabilidad. Esta indica la utilidad anual obtenida por unidad de capital empleado y se expresa en forma de porcentaje. El cálculo del parámetro de rentabilidad es importante pues nos permite comparar el rendimiento del capital en el proyecto con cualquier otro tipo de inversión, aún con inversiones financieras.

La forma de calcular este coeficiente se presta a una serie de ambigüedades, pues dependerá de las magnitudes que se incluyan bajo los diferentes conceptos que le sirvan de base. Por ejemplo, bajo el concepto de inversión, puede distinguirse

el aporte del empresario y el capital proveniente de un crédito; algunos consideran que en la evaluación privada, el empresario estará interesado únicamente en saber cuál será el rendimiento de sus inversiones propias, más que de las inversiones totales; sin embargo, a nuestro criterio, la rentabilidad así calculada no sería representativa del resultado económico de un proyecto. En el caso de cultivos permanentes, bajo el concepto de inversión, además de los activos fijos deben incluirse todos los costo en activos circulantes de la fase de establecimiento. En el cálculo de la utilidad, no deberá incluirse como costo de producción la renta imputada a la tierra propia ni el interés imputado a los aportes efectuados por el propietario, pues todos éstos formarán parte de la rentabilidad de su inversión; calculada de esta manera, la rentabilidad podrá ser comparada con la de cualquier otra inversión, mostrando en forma completa la remuneración por el uso alternativo del capital.

Como ya se explicó, antes de proceder a la evaluación se deberán exponer en forma clara, las hipótesis utilizadas en la preparación de los datos de base y éstos deberán responder a los fines que se persiguen con el proyecto mismo.

Un aspecto que se puede considerar común a cualquier tipo de evaluación es que, tanto las inversiones, ingresos, costos y utilidades que servirán para la evaluación, deben ser actualizadas a una misma fecha que puede ser al inicio del primer año de vida del proyecto, fecha a la que normalmente se deberá referir la evaluación.

La fórmula matemática para calcular la rentabilidad es la siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\bar{U}}{\bar{I}} \times 100$$

en donde:

\bar{U} = Utilidad promedio anual actualizada.

\bar{I} = Inversión total actualizada.

Esta rentabilidad se expresa en forma de porcentaje.

2. Relación Beneficio/Costo.

El criterio beneficio/costo no sólo considera aspectos puramente lucrativos, como el cálculo de la rentabilidad, sino que se involucran otros elementos de repercusiones sociales, como es el de lograr el "máximo de producción con el mínimo del complejo de recursos empleados (no sólo del capital)" (1).

Este coeficiente resulta de dividir el valor bruto de la producción entre el total de costos en que se ha incurrido.

El concepto "recursos usados", varía mucho entre la rentabilidad y la relación beneficio/costo; mientras para el cálculo de rentabilidad, los recursos usados están representados por el capital invertido, para el cálculo del coeficiente beneficio/costo, los recursos usados los representan el total de costos de producción, incluyendo tanto costos de explotación anual, como la cuota anual de recargo por las inversiones iniciales.

En evaluación, debe hacerse una distinción entre dos tipos de costos y beneficios; directos o primarios e indirectos o secundarios. Los costos directos están representados por los gastos en la adquisición de bienes y servicios involucrados en el proyecto y que son necesarios para su establecimiento, ejecución y mantenimiento durante todo el ciclo de vida del proyecto. Los beneficios directos lo constituyen el valor de los bienes y servicios producidos mediante la utilización de los costos directos.

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. N. U., Segunda Parte, Capítulo IV.

Los costos indirectos o secundarios son aquellos que se originan inducidos por el proyecto y son utilizados fuera del mismo. Ejemplo de costos indirectos lo constituyen los costos de elaboración posterior de los bienes y servicios producidos por el proyecto. Los beneficios indirectos, de la misma manera, son aquellos que se obtienen fuera del proyecto pero inducidos por éste. Podrá decirse que el beneficio indirecto sería el valor agregado a un bien por una actividad complementaria posterior al proyecto.

El problema que se encuentra en la práctica para la aplicación de estos dos conceptos, es la dificultad de cuantificar los costos y beneficios indirectos; es por esta razón de carácter práctico, que en el cálculo del coeficiente beneficio/costo, lo más frecuente es concretarse a incluir únicamente los costos y beneficios directos.

También debe considerarse que para establecer los costos y beneficios netos generados por un proyecto, a los resultados propios del proyecto se le deberán restar los resultados de la situación actual, antes de la puesta en marcha del proyecto. Esto quiere decir que, tanto a los gastos (costos) para su realización, como al valor de la producción obtenida (beneficios) se les deberán descontar los gastos e ingresos obtenidos antes de la realización del proyecto, ya sea que éstos provengan de un cultivo o actividad agropecuaria similar o diferente, siempre que haya sido ejecutada en la superficie que cubrirá el proyecto.

Para el cálculo del coeficiente beneficio/costo, se deberá trabajar con cifras de costos y beneficios anuales actualizados, ya sea al inicio del primer año de ejecución del proyecto o a cualquiera otra fecha.

La relación sera:

$$\frac{\bar{B}}{\bar{C}} = \frac{\text{Valor actual de los beneficios}}{\text{Valor actual de los costos}}$$

Para calcular la relación beneficio/costo primeramente habrá que seleccionar la tasa de actualización que habrá que utilizarse. Los siguientes criterios pueden ayudar a seleccionar la tasa de actualización de los flujos:

- a. Costo de oportunidad del capital: esto es la rentabilidad de la última inversión en una economía considerando el monto del capital disponible para invertir.
- b. La tasa de interés negociada en la financiación del proyecto. Esto tiene el inconveniente de que se seleccionan proyectos influidos por condiciones financieras en lugar de condiciones exclusivamente económicas.
- c. La tasa de mercado para depósitos a plazo fijo.

La expresión numérica de la relación B/C puede ser:

$$B/C > 1$$

$$B/C = 1$$

$$B/C < 1$$

En el primer caso significa que a esa tasa de actualización el proyecto permite recuperar la inversión inicial y los costos anuales, dejando un margen adicional de utilidad.

En el segundo caso, sólo se recuperan los gastos pero el proyecto aún puede considerarse factible bajo el criterio B/C.

En el tercer caso, más valdría colocar el dinero a una tasa de interés mayor o igual a la tasa de actualización ya que el proyecto no es factible bajo este criterio (ver ejercicio de aplicación en Apéndice Matemático).

3. Análisis de Sensibilidad.

Los análisis Económico y Financiero de un proyecto están basados en estimaciones provenientes, unas de ellas, del Estudio Tecnológico, por ejemplo: rendimientos, cantidades de insumos recomendadas, jornales, fases de establecimiento y de producción, inversiones en activos fijos, etc. y otras obtenidas del estudio de mercado, como precios de insumos y productos, probables volúmenes de venta, etc.

Indudablemente que estas son especulaciones sobre eventos futuros y que "es preciso reconocer que esos valores no representan mas que aproximaciones a una realidad futura, en la que influirán una serie de acontecimientos aleatorios". (1)

Por otra parte, todos los parámetros de evaluación se calculan con base a estos datos que pueden eventualmente sufrir serias modificaciones.

En razón de lo anterior, es conveniente introducir en el análisis algunas alternativas de variación en aquellos rubros que puedan eventualmente ser afectados y que hagan variar los resultados económicos y financieros del proyecto. Por una parte podría asumirse reducciones en los precios de venta de los productos y efectuar nuevamente el cálculo de los parámetros de evaluación a fin de conocer hasta qué reducción en los ingresos puede soportar el proyecto sin dejar de ser factible.

Por otra parte, también se asumirían incrementos en algunos rubros de los costos de producción, en las inversiones o variaciones en los períodos de sus diferentes fases, con el objeto de conocer la forma en que esas variaciones afectan a dichos parámetros y como consecuencia, a la factibilidad del proyecto.

(1) ILPES, Guía para la Presentación de Proyectos, Siglo XXI. Editores S. A. 4a. Edición, México 1976.

El análisis de estas modificaciones en los datos básicos del proyecto y su efecto consiguiente en los indicadores económicos y financieros, es lo que constituye el Análisis de Sensibilidad.

C. EVALUACION FINANCIERA.

Un complemento importante a la evaluación económica de los proyectos es la evaluación financiera, pues no debe olvidarse que los inversionistas y las instituciones de crédito no están interesados en proyectos que no tengan un margen aceptable de retribución, lo mismo que el más breve plazo posible para recuperar sus inversiones. Por las razones anteriores, es conveniente incluir en la evaluación de los proyectos, coeficientes que indiquen de una manera objetiva y concreta cuál será su rendimiento interno, el valor actual de las utilidades que generará el proyecto durante todo su ciclo productivo y en cuánto tiempo podrá ser recuperada totalmente la inversión, es decir, cuál será el coeficiente marginal del capital.

Para poder responder en forma concreta a estas interrogantes, se pueden, calcular, entre otros, los parámetros de rentabilidad financiera conocidos con los nombres de Tasa Interna de Retorno, Valor Presente Neto de la Inversión (Goodwill de la Inversión) y Tiempo de Recuperación del Capital (Pay Off).

Existen además otros tipos de parámetros para la evaluación financiera de los proyectos, pero se estima que con los anteriormente mencionados, se satisfacen los requisitos exigidos por los inversionistas para tomar una determinación respecto al financiamiento de un proyecto.

En el cálculo de estos coeficientes, se utilizan los siguientes conceptos básicos:

Ya Beneficio Anual

\bar{Y} Beneficio total actualizado durante el ciclo de producción.

\bar{Y}_a Beneficio promedio anual actualizado (\bar{Y}/n)

- C Costo anual
- \bar{C} Costo total de explotación actualizado durante el ciclo de producción.
- \bar{C}_a Costo promedio anual actualizado (\bar{C}/n)
- I Inversión total
- I_a Inversión anual
- GL Goodwill de la inversión
- n Número de años de vida del proyecto.

1. Tasa Interna de Rentabilidad.

La Tasa Interna de Rentabilidad o de Retorno se define como "la tasa de descuento con la cual tienen que descontarse los futuros gastos e ingresos para que su valor presente se iguale, o sea que el valor presente del flujo de la utilidad (ingresos menos costos) derivada del proyecto, se iguale a cero" (1).

Para el cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad debe considerarse todo el ciclo de vida del proyecto. Este coeficiente es el que más frecuentemente utilizan en la actualidad las instituciones financieras internacionales en las evaluaciones para determinar la eficiencia financiera de los proyectos.

Esta técnica de evaluación tiene ciertas debilidades como es la de que, desde el punto de vista conceptual, está basada en la hipótesis de que "las unidades adicionales de producción en un determinado proyecto serán reinvertidas en proyectos

(1) Fotios Vakakis, Experto en Economía Agrícola. Primera Aproximación en la Evaluación de Proyectos Específicos de Cítricos y Cacao, Marzo 1971.

del mismo sector que tendrán una rentabilidad comparable" (1) En el caso de que se tenga que seleccionar entre proyectos recíprocamente excluyentes, este criterio puede conducir a decisiones erróneas.

El coeficiente de la Tasa Interna de Rentabilidad o de Retorno, en cierto sentido representa la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto durante toda su vida; puede decirse que actualizado el proyecto a la tasa interna de retorno, éste alcanza su punto de equilibrio, es decir, se recuperan todos los gastos de inversión y de operación mas un porcentaje igual a la tasa interna de retorno por la utilización del dinero durante la vida del proyecto. Esto es, que la rentabilidad de un proyecto es su Tasa Interna de Retorno.

El parámetro de la Tasa Interna de Retorno no puede calcularse en forma directa mediante ninguna fórmula y debe recurrirse a métodos de tanteo. El método más usado es el siguiente:

- a. Se actualizan a una tasa de descuento cualquiera los flujos anuales de beneficios netos.
- b. Si la suma algebraica de estos beneficios es positiva, se actualizan estos mismos beneficios netos a una tasa más alta hasta que la sumatoria sea negativa.
- c. Entre los dos límites en que la sumatoria pasa de positiva a negativa está la Tasa Interna de Retorno, la cual se calcula por interpolación (ver ejercicio de aplicación en Apéndice Matemático).

2. Valor Presente Neto de la Inversión (Goodwill GL)

Este parámetro se calcula restando del Ingreso Total Actualizado (Y), el Costo Total de Explotación Actualizado (C)

(1) Alfred Thieme H. Observaciones sobre la Evaluación de Proyectos Agrícolas. Revista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) N° 12. Abril 1971.

más la Inversión Total. En otras palabras, se tiene que satisfacer la siguiente ecuación:

$$GL = \bar{Y} - (\bar{C} + \bar{I})$$

En seguida se puede calcular la relación GL/I que es otra forma de expresión del parámetro.

3. Tiempo de Recuperación del Capital (Pay Off)

Este parámetro es conocido también con el nombre de Coeficiente Marginal del Capital y se basa en la siguiente hipótesis:

Si toda la utilidad anual generada por el proyecto, considerada en promedio durante toda su vida económica, se destina íntegramente a amortizar las inversiones iniciales, el tiempo en que quedará totalmente amortizada dicha inversión estará determinado por la relación entre la inversión total y la utilidad promedia anual expresadas en valores presentes.

La forma de cálculo es la siguiente:

Al Ingreso Promedio Anual Actualizado (\bar{Y}_a) se le resta el Costo Promedio Anual Actualizado (\bar{C}_a), obteniéndose así la Utilidad Promedia Anual Actualizada (\bar{U}_a). Luego, la Inversión Total (\bar{I}) se divide entre la Utilidad Promedia Anual Actualizada (\bar{U}_a), dando como resultado el número de años de la fase de producción en que se cancelará totalmente la Inversión. Esta expresión se puede reducir a la ecuación:

$$\text{Pay of} = \frac{\bar{I}}{\bar{Y} - \bar{C}_a} \quad \text{si } \bar{Y}_a - \bar{C}_a = \bar{U}_a$$

$$\frac{\bar{I}}{\bar{U}_a} = \text{Número de años} = (\text{Pay off})$$

D. EVALUACION SOCIO-ECONOMICA

La evaluación de un proyecto estaría incompleta si no se evaluarían las implicaciones socio-económicas derivadas de dicho proyecto. Es indudable que los criterios de evaluación variarán dependiendo de la entidad a favor de quien se evalúe. Lo anterior significa que deberán utilizarse criterios diferentes, y en ciertos casos criterios encontrados, dependiendo de si la evaluación se efectúa para seleccionar proyectos en función individual o en función social.

Debe aclararse de que no en todos los casos el interés individual se opone al interés social, y por lo tanto, proyectos que pueden tener altas repercusiones para la colectividad, ofrecen a la vez perspectivas muy atractivas y rentables para los inversionistas privados.

Es por las razones expuestas que la evaluación socio-económica de los proyectos adquiere especial importancia, llegando a constituir en algunos casos, el factor determinante para la asignación de recursos.

Las repercusiones socio-económicas de un proyecto pueden ser directas (primarias) e indirectas (secundarias). Generalmente, las repercusiones indirectas o secundarias presentan mayores dificultades para su cuantificación y, en ciertos casos, es prácticamente imposible efectuarse.

En el presente trabajo se expondrá la forma de evaluar las principales implicaciones socio-económicas que pueden derivarse de un proyecto agropecuario, tanto primarias como secundarias.

1. Efectos Directos.

a. Efectos sobre el Empleo.

Con base en las cifras de costos de producción del Análisis Económico, se puede calcular la cantidad y valor de los jornales que serán pagados por el proyecto; restando a éstos los jor-

nales pagados antes de la ejecución del proyecto, se llega a establecer su efecto neto sobre el empleo. Estos jornales se pueden calcular ya sea como promedios anuales o para toda la vida del proyecto.

b. Ingreso

Deberá calcularse el ingreso neto que proporcionará el proyecto a los agricultores participantes, descontando a los ingresos del proyecto, los ingresos provenientes de la producción antes de su realización. Esto nos indicará la capacidad de pago que el proyecto pondrá en manos de los participantes, la cual podrá ser un medio para estimar el incremento en la demanda potencial de otros productos.

c. Valor Agregado.

Tomando como base el Valor Bruto de la producción del proyecto, se le descontará el valor total de los insumos utilizados, obteniéndose el Valor Agregado generado por el proyecto; este es uno de los indicadores más importantes para medir las repercusiones sociales de los proyectos.

d. Divisas

Los efectos del proyecto sobre la Balanza Comercial podrán evidenciarse, ya sea que el producto obtenido se destine total o parcialmente al mercado internacional, o bien que esté orientado hacia el consumo doméstico, siempre que se sustituyan importaciones. Estos efectos son de fácil cuantificación conociendo los totales de importación actual y las proyecciones para años futuros, lo mismo que las estimaciones sobre producción y exportaciones futuras previstas en el proyecto.

e. Dieta Alimenticia.

Si los productos que se obtendrán de la ejecución del proyecto forman parte de la dieta alimenticia de la población, de-

berá estimarse en qué medida esta dieta alimenticia será influenciada, ya sea proporcionando mayor cantidad de productos, mejorando la calidad y contenido en proteínas de los mismos, o incluyendo nuevos productos que vengán a enriquecer esa dieta alimenticia. Este también es un efecto que puede ser cuantificado.

f. Asignación del Recurso Divisas.

Cierto tipo de proyectos tienen la particularidad de sustituir la utilización de maquinaria agrícola (por ejemplo: tractores, cosechadoras, etc.), por cierto equipo agrícola movido por tracción animal (como ciertos tipos de arados de vertedera, sembradoras, cultivadoras, etc., que no necesitan tractor). Esto trae como consecuencia una disminución en la importación de maquinaria agrícola, lo cual libera la utilización de divisas que pueden ser asignadas a la importación de otros bienes más necesarios.

Otro efecto que se desprendería de esta situación, sería el aumento en el empleo de mano de obra que frecuentemente es desplazada al utilizar maquinaria agrícola.

El doble efecto de esta modificación en la asignación de divisas, también puede ser objeto de cuantificación.

g. Uso de la Tierra.

Ciertos proyectos agropecuarios cuentan entre sus objetivos, la utilización de tierras marginales. Esto significa, incorporar a la actividad agropecuaria, superficies que por su marginalidad para productos tradicionales, o por su baja productividad, han estado mal utilizadas o totalmente desligadas del proceso productivo.

Esta incorporación o mejor utilización de tierras, puede ser medida de acuerdo a las metas de superficie que utilizará el proyecto.

Otro impacto que puede producir un proyecto sobre el uso de la tierra, consiste en que, debido a las nuevas técnicas de producción que se utilizarán, habría una mayor concentración de capital por unidad de superficie, lo cual podría liberar cierta cantidad de hectáreas de tierra que podrían ser utilizadas en otra actividad agropecuaria. Esta reducción de superficie no significa de ninguna manera una baja de la producción, sino un uso más racional de los recursos.

Un ejemplo de esta liberación de tierras lo constituyen los nuevos proyectos de ganadería basados en la rotación de potreros o en la estabulación. También se puede mencionar como ejemplo, la rotación de cultivos anuales, asociación de cultivos en una misma superficie, mediante la utilización de nuevas técnicas de cultivo o la introducción de la irrigación. La superficie de tierras liberadas puede ser objeto de medición.

2. Efectos Indirectos.

a. Agro-Industrias.

Para que algunos productos del sector agropecuario lleguen al consumidor final, es necesario que pasen previamente por una transformación o semi-transformación. Esto da origen a la creación de cierto tipo de agro-industrias o industrias de transformación que vienen a sumarse al complejo industrial existente.

Los proyectos agropecuarios pueden además inducir la creación de industrias productoras de insumos que son utilizados en la agricultura, como pesticidas, fertilizantes, envases, concentrados, sales minerales, productos veterinarios, etc. También podrán promover la instalación de industrias destinadas a producir equipo e implementos agrícolas, lo mismo que cierto tipo de herramientas y otra clase de materiales utilizados en la agricultura.

La cuantificación de estas repercusiones socio-económicas resulta muy difícil, pero pueden en ciertos casos ser determinantes en la asignación de recursos hacia determinados proyectos agropecuarios.

b. Organizaciones de Agricultores.

La conveniencia y necesidad de que los agricultores se agrupen en cooperativas o cualquier otro tipo de sociedades agropecuarias, ha venido siendo evidenciado en los últimos años. Muchos nuevos proyectos agropecuarios consideran como condición indispensable para su realización, la necesidad de que los agricultores participantes del proyecto formen sociedades o cooperativas que les permitan una mejor ejecución de las técnicas a realizar, reducciones en los costos de producción, mayores ventajas en la comercialización y en fin, una mayor rentabilidad y seguridades de éxito.

Este efecto originado por los proyectos, puede tener otro tipo de repercusiones sobre la persona humana por sus relaciones con la sociedad, por contribuir a la solución de otra clase de problemas y aún por efecto sobre la formación misma de carácter de los asociados.

Todas estas repercusiones, aún cuando no pueden ser expresadas en cifras o coeficientes matemáticos, deben ser expuestas y analizadas como efectos inducidos en la evaluación socio-económica de los proyectos.

c. Otras Repercusiones.

Todavía podrían mencionarse otra serie de efectos secundarios inducidos por la realización de un proyecto, como sería la de ejercer ciertas presiones para que se efectúen determinadas reformas estructurales, para que se promulgue cierto tipo de legislación de fomento agropecuario, para que se creen las necesarias facilidades para la comercialización de los productos, etc.

Abundar en la exposición y enumeración de todas estas implicaciones es siempre conveniente, pues eso permitiría a las personas o entidades responsables de la selección de prioridades, asignar o recomendar la asignación de recursos, hacia aquellos proyectos que ofrezcan una mayor contribución al desarrollo económico de un país.

APENDICE MATEMATICO
FORMULAS BASICAS DE MATEMATICAS FINANCIERAS
PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS

$(1 + i)^n = \text{FIC} = \text{Factor de Interés Compuesto}$

$(1 + i)^{-n} = \frac{1}{(1 + i)^n} = \text{FSA} = \text{Factor Singular de Actualización.}$

$\frac{i}{(1 + i)^n - 1} = \text{F. A.} = \text{Factor de Amortización}$

$\frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} = \text{F. R. C.} = \text{Factor de Recuperación de Capital}$

$\frac{(1 + i)^n - 1}{i (1 + i)^n} = \text{F. A. S.} = \text{Factor de Actualización de Series Uniformes.}$

1. EQUIVALENCIAS FINANCIERAS

Series equivalentes de un pago o percepción anual.

$i = 10\%$

Serie	A Ñ O S		
	0	1	2
1	100 = 100	100 (1+i) ¹ = 110	100 (1+i) ² = 121
2	100 (1+i) ⁻¹ = 90.9	100 = 100	100 (1+i) ¹ = 110
3	100 (1+i) ⁻² = 82.6	100 (1+i) ⁻¹ = 90.9	100 = 100

Nota: $(1 + i)^{-1} = \frac{1}{(1 + i)}$

2. CALCULO DE VALOR ACTUAL NETO (VAN)

a. Flujo Desigual de Beneficios Netos

$$FSA = (1 + i)^{-n} = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Período	Beneficios Netos	Factor de Actualización (i = 10%)	Valor Actual
0	-50	1.000	-50.00
1	5	0.909	4.55
2	10	0.826	8.26
3	20	0.751	15.03
4	30	0.683	20.49
5	60	0.621	37.25
6	40	0.564	22.58
Total	115		58.16

$$VAN = 58.16$$

b. Series Uniformes de Beneficios Netos

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

i = 10%

Período	Beneficios Netos	Factor de Actualización Singular	Valor Actual	Factor Actualización Series	Valor Actual
0	-100	1.000	-100.00	1.000	-100.00
1	40	.909	36.36	3.170	126.80
2	40	.826	33.06		
3	40	.751	30.05		
4	40	.683	27.32		
Total	60		26.79		26.80

$$VAN = 26.80$$

c. Series Mixtas de Beneficios Netos

$i = 10\%$

Período	Beneficios Netos	Factor de Actualización Singular	Valor Actual	Factor Actualización Series	Valor Actual
0	-100	1.000	-100.00	1.000	-100.00
1	10	.909	9.09		9.09
2	20	.826	16.52		16.52
3	30	.751	22.53		22.53
4	40	.683	27.32		27.32
5	50	.621	31.05		31.05
6	60	.564	33.84	3.791	141.25
7	60	.513	30.78		
8	60	.467	28.02		
9	60	.424	25.44		
10	60	.386	23.16		
Total	350		147.76		147.76

$VAN = 147.76$

3. RELACION BENEFICIO/COSTO

Años	Inver-siones	Costos	Factor de Actualiza-ción	Valor Actual	Bene-ficios Brutos	Valor Act. Benefic. Brutos
1	7500		0.893	6698		
2	6000		0.797	4782		
3		1300			6000	
4		1300			6000	
5		1300	3.605	3735	6000	17239
6		1300			6000	
7		1300			6000	
Total				15215		17239

$$\text{Relación Beneficio/Costo} = \frac{17239}{15215} = 1.13$$

$$\text{Valor Presente Neto} = 17239 - 15215 = 2024$$

$$\text{Tiempo de Recuperación de la Inversión} = \frac{11480}{2701} = 4.25$$

$$\bar{B}_a = 17239 \div 5 = 3448$$

$$\bar{C}_a = 3735 \div 5 = 747$$

$$\bar{U}_a = \frac{2701}{2701} = 4 \text{ años } 3 \text{ meses}$$

4. TASA INTERNA DE RETORNO

Años	Benef. Brutos	Costos Totales	Benef. Netos	Factor	Valor Actual	Factor	Valor Actual
				Actualiz.	BN	Actualiz.	BN
				15%	15%	20%	20%
1		7500	-7500	0.870	-6525	.833	-6248
2		6000	-6000	.756	-4536	.694	-4164
3	6000	1300	4700	3.352	11910	2.991	9756
4	6000	1300	4700				
5	6000	1300	4700				
6	6000	1300	4700				
7	6000	1300	4700	.376	124	.279	92
7(1)	331		331				
TOTAL					+973		-564

(1) Valor Residual de Activos

$$\begin{aligned} \text{TIR} &= 15 + 5 \left(\frac{973}{973 + 564} \right) = 15 + 5 (0.633) \\ &= 15 + 3.17 = 18\% \end{aligned}$$



*Secuencia Gráfica sobre la Metodología
para la Formulación y Evaluación
de Proyectos Agrícolas*

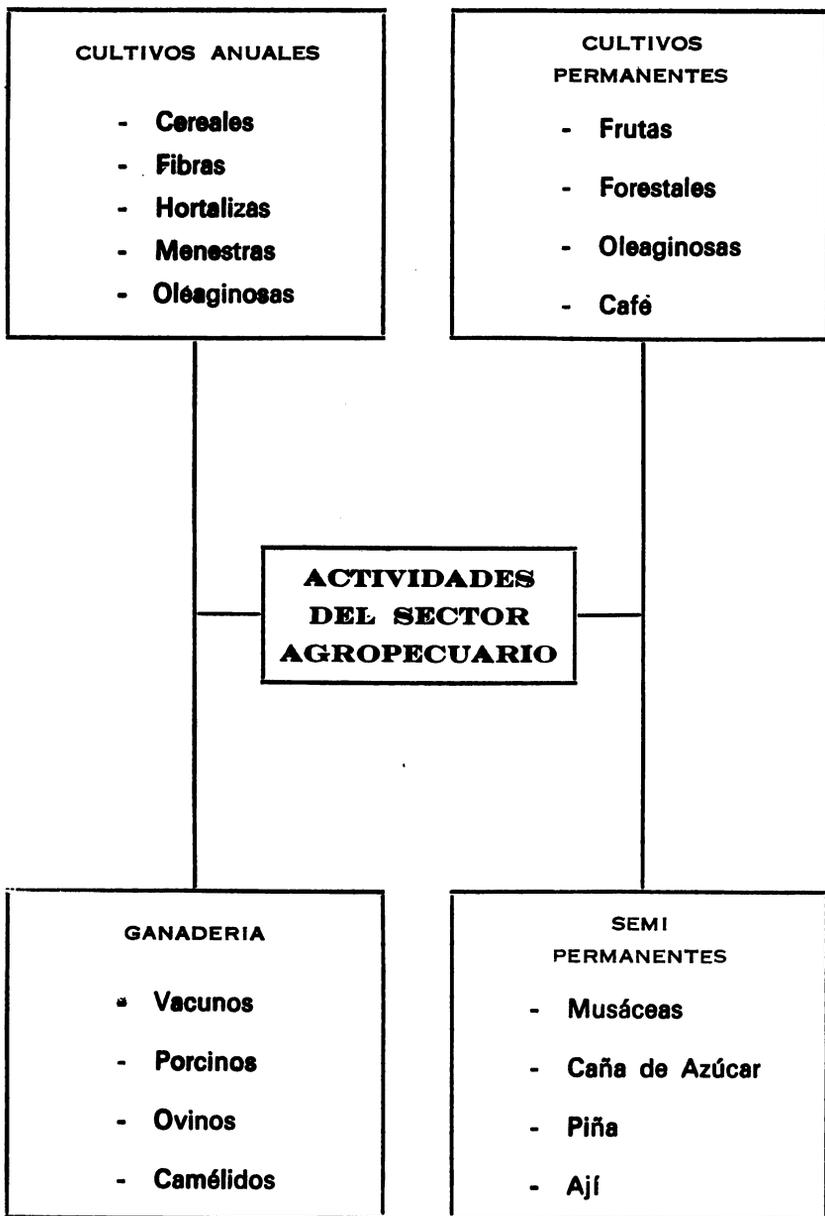


Fig. 1

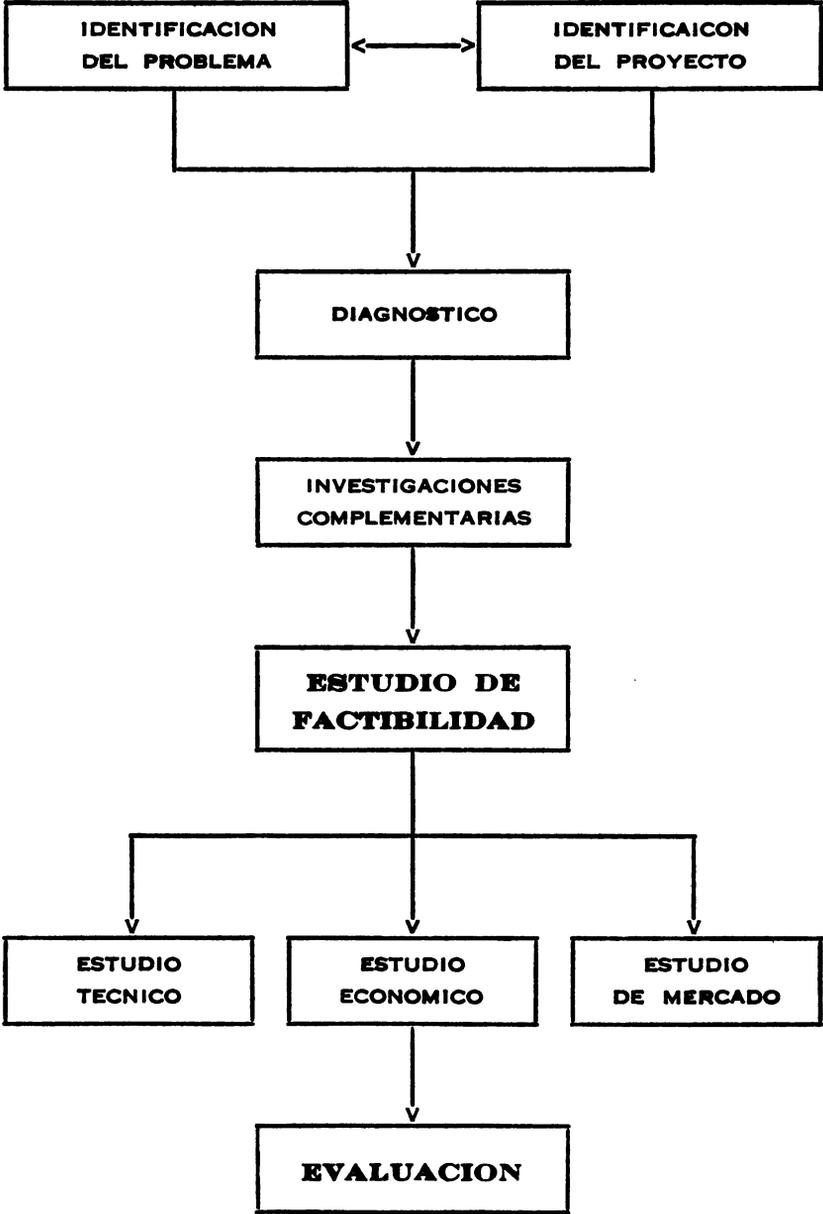


Fig. 2

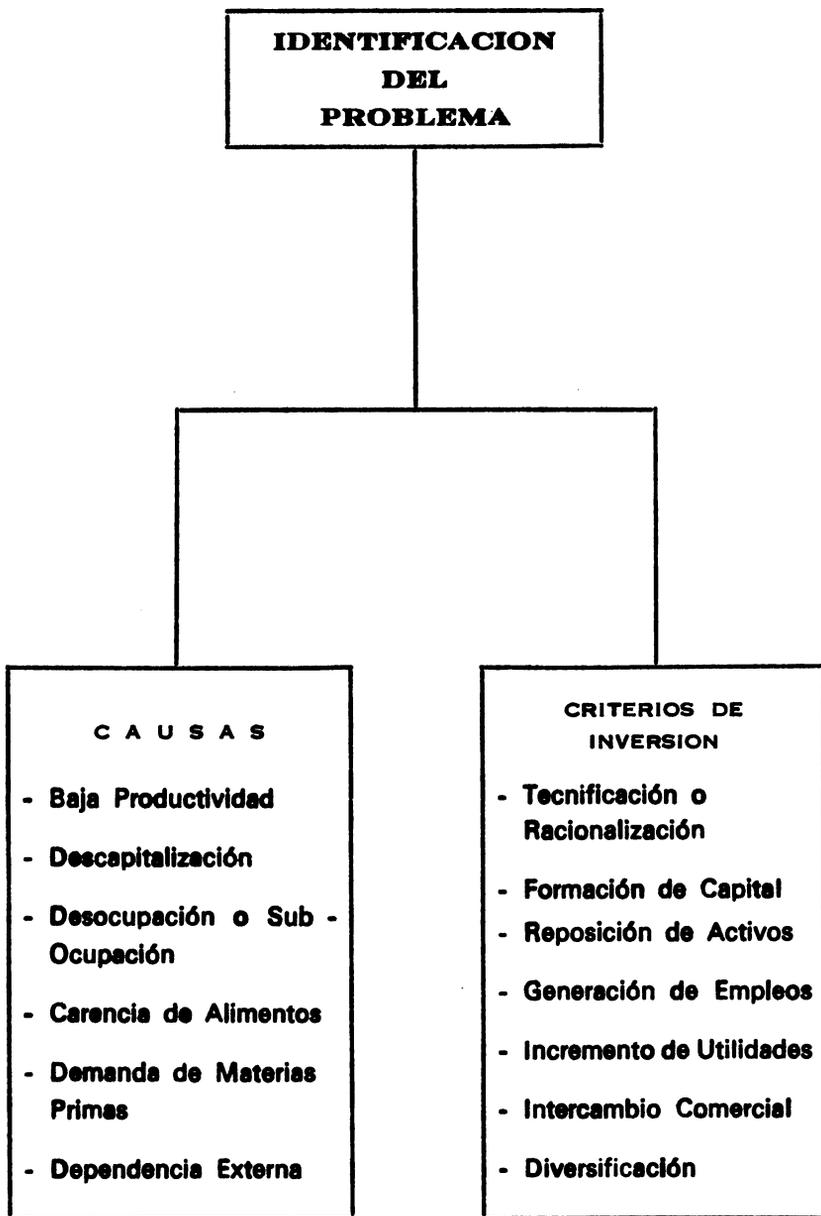


Fig. 3

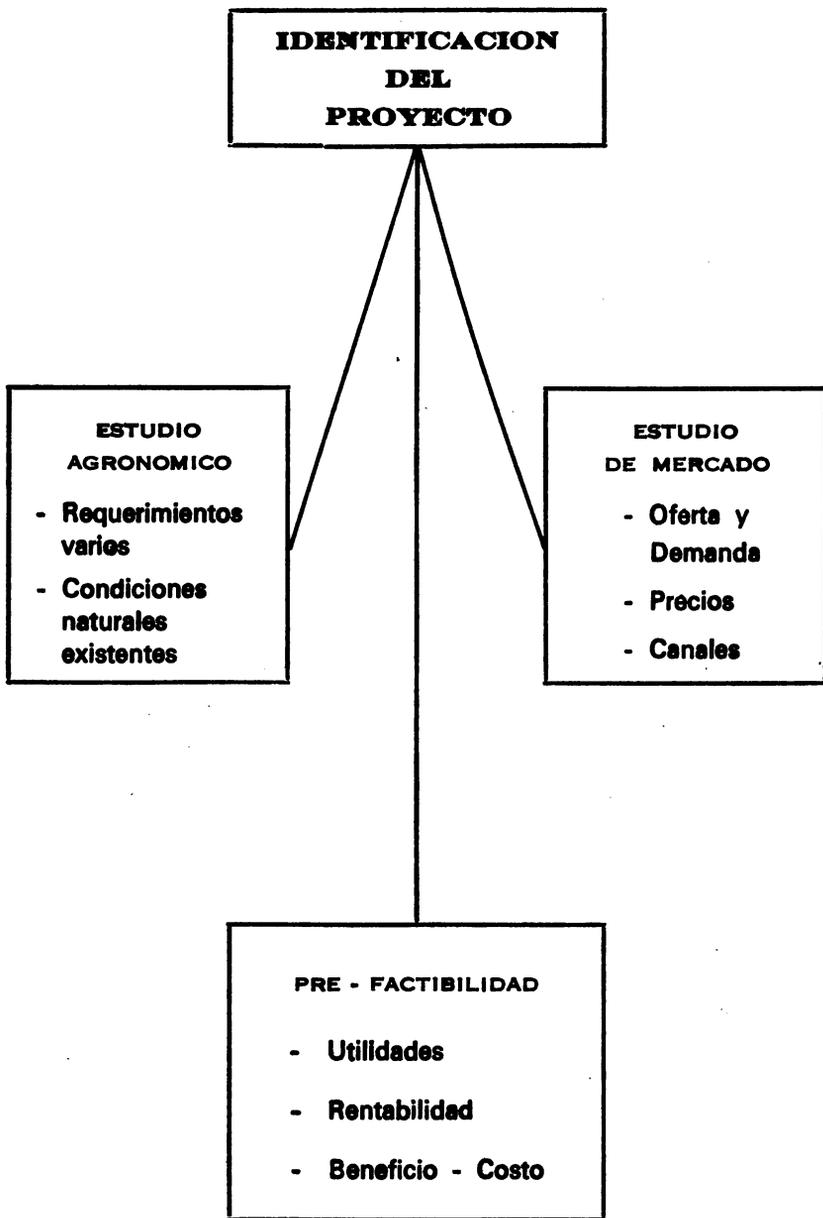


Fig. 4

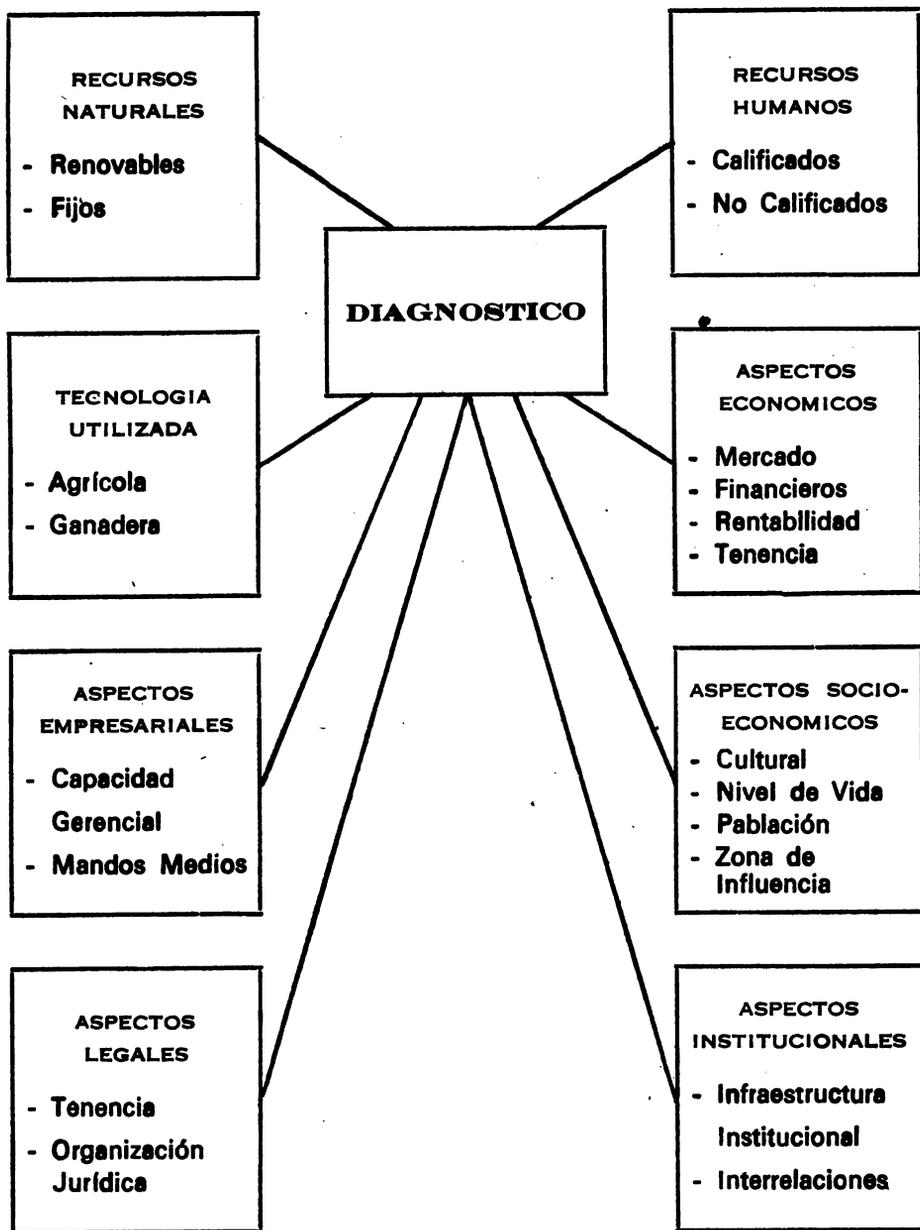


Fig. 5

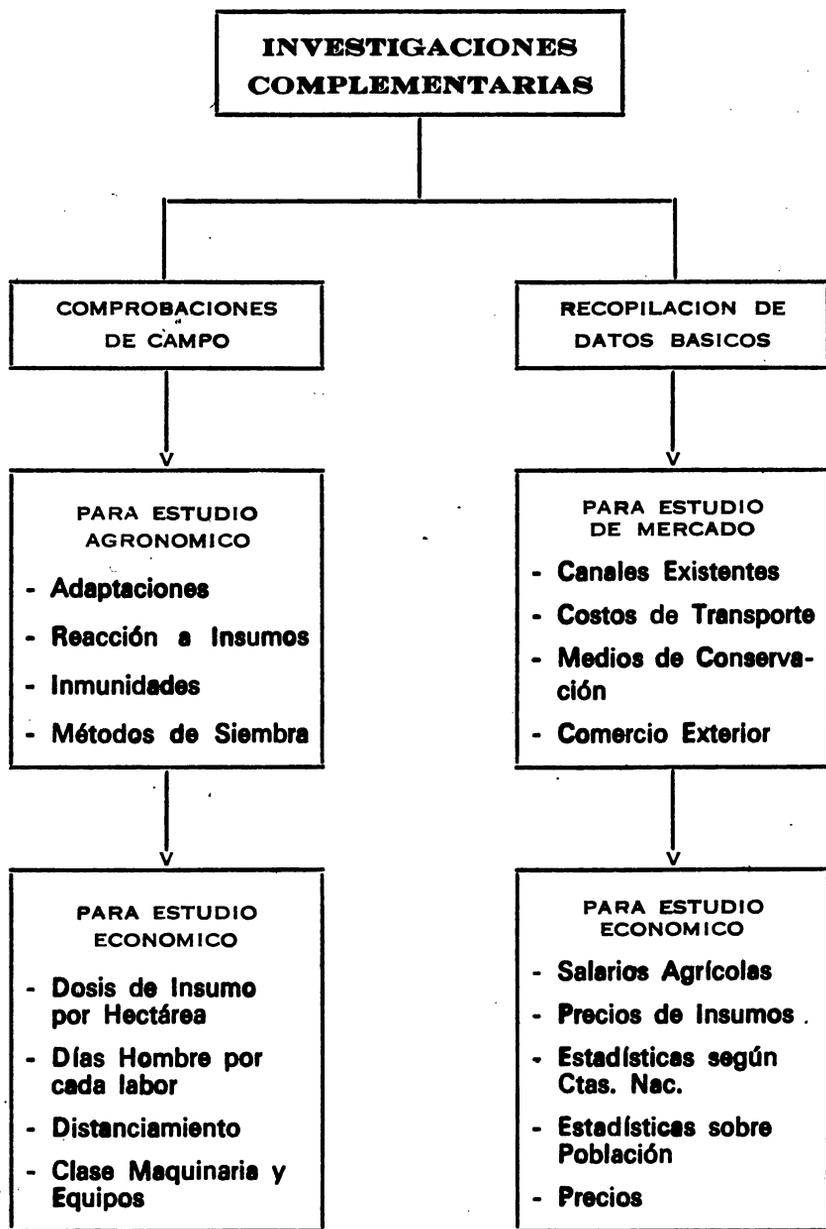


Fig. 6

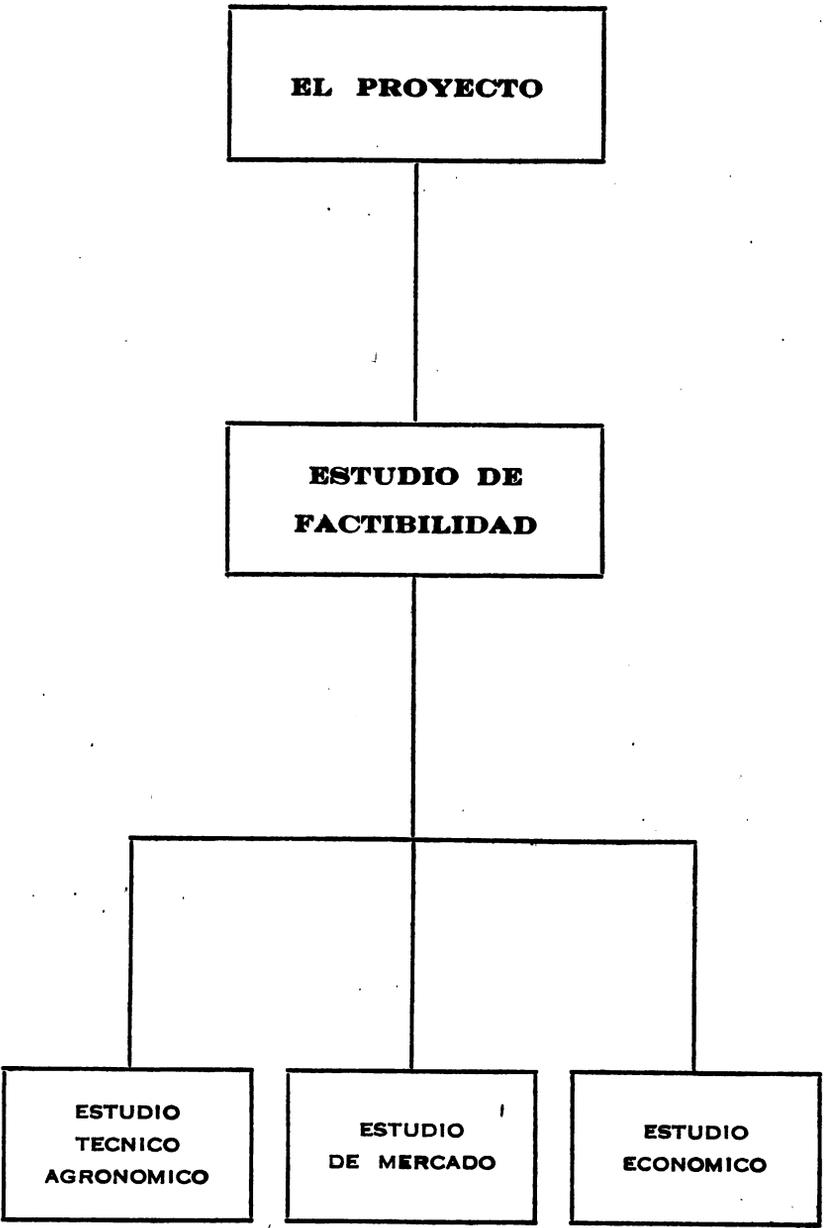


Fig. 7

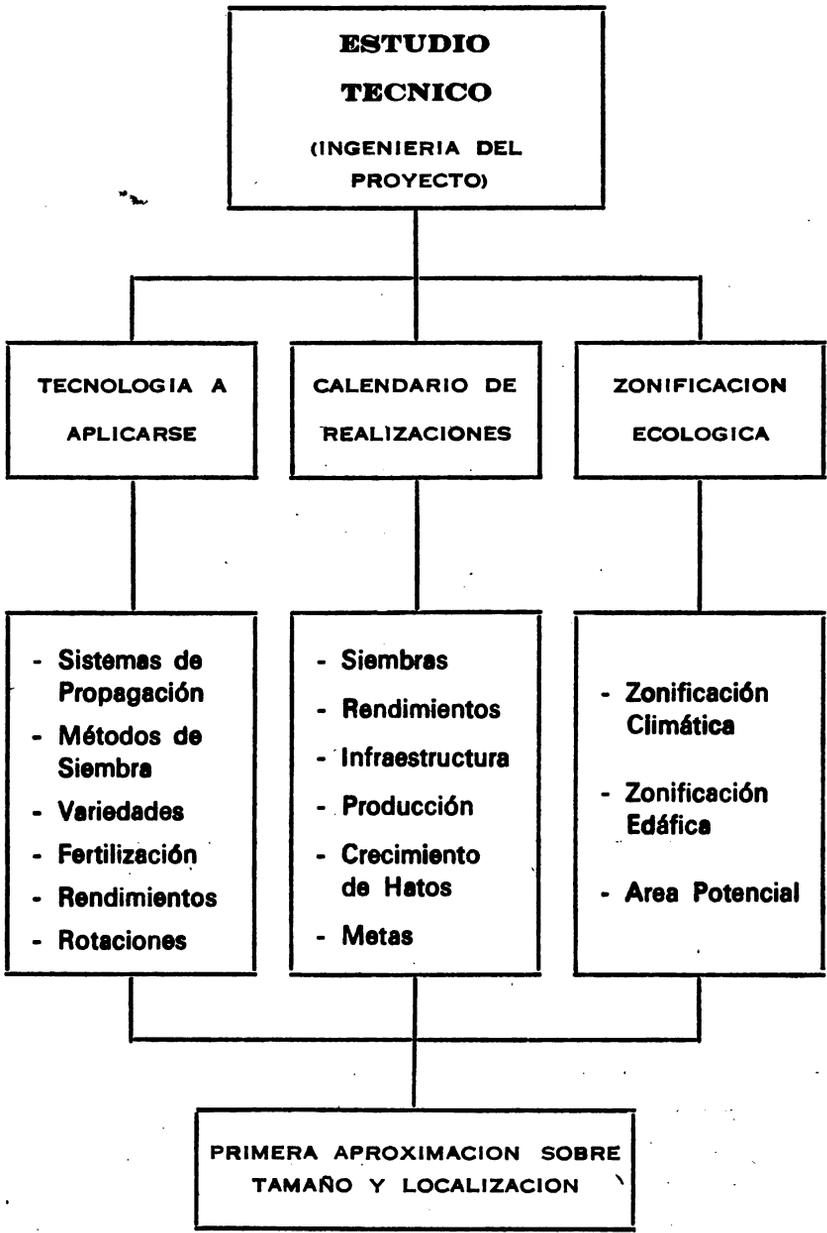


Fig. 8

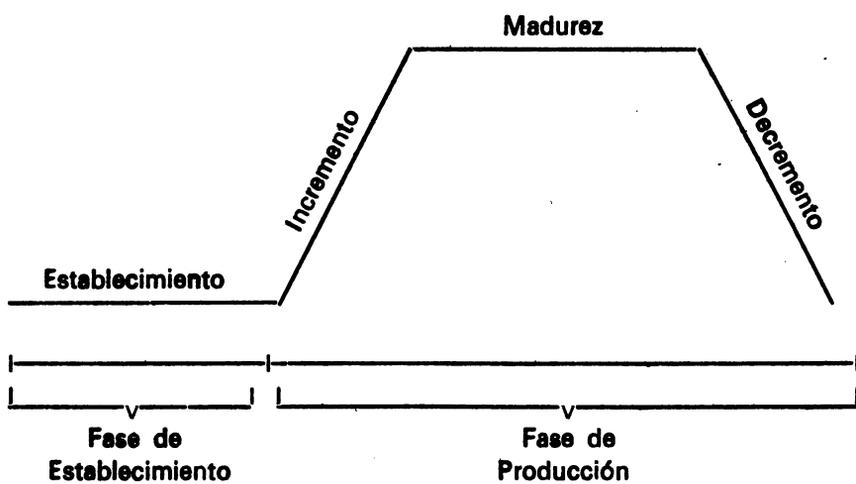


Fig. 9 Ciclo Vegetativo de los Cultivos Permanentes.

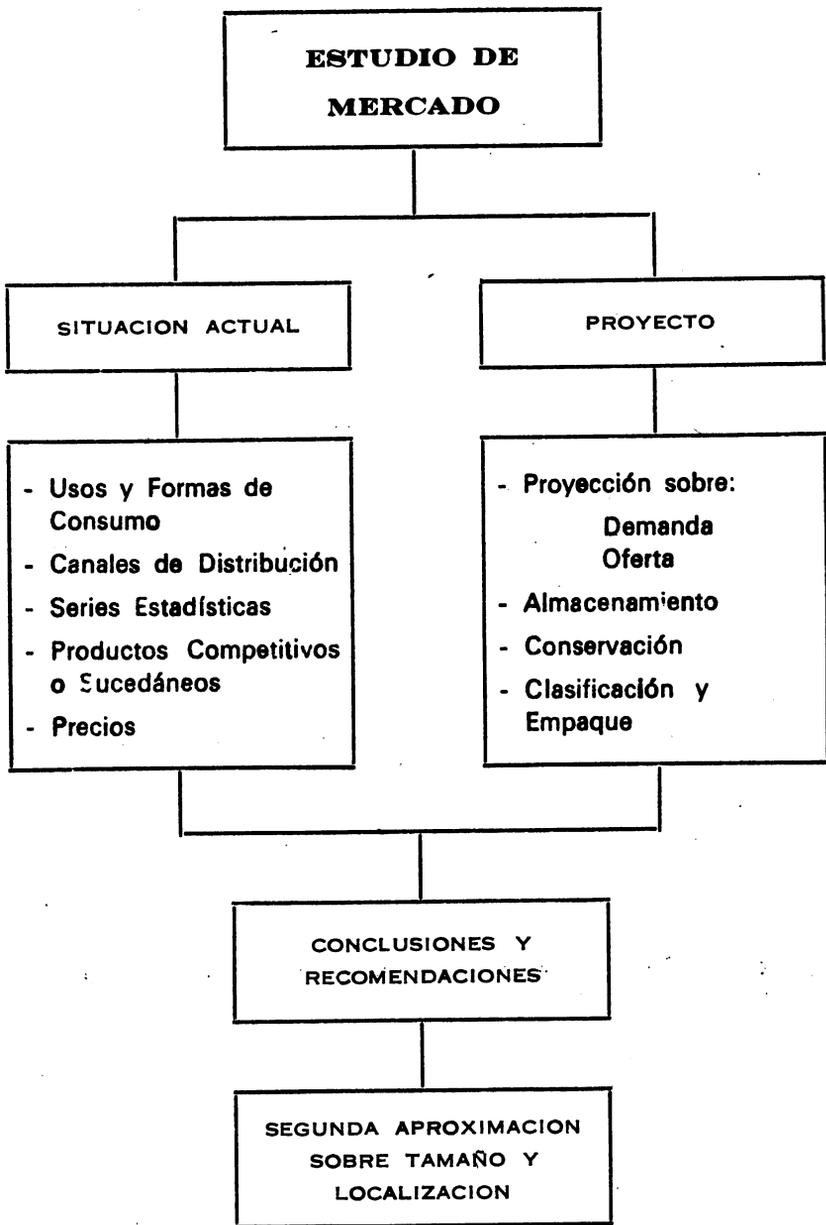


Fig. 10

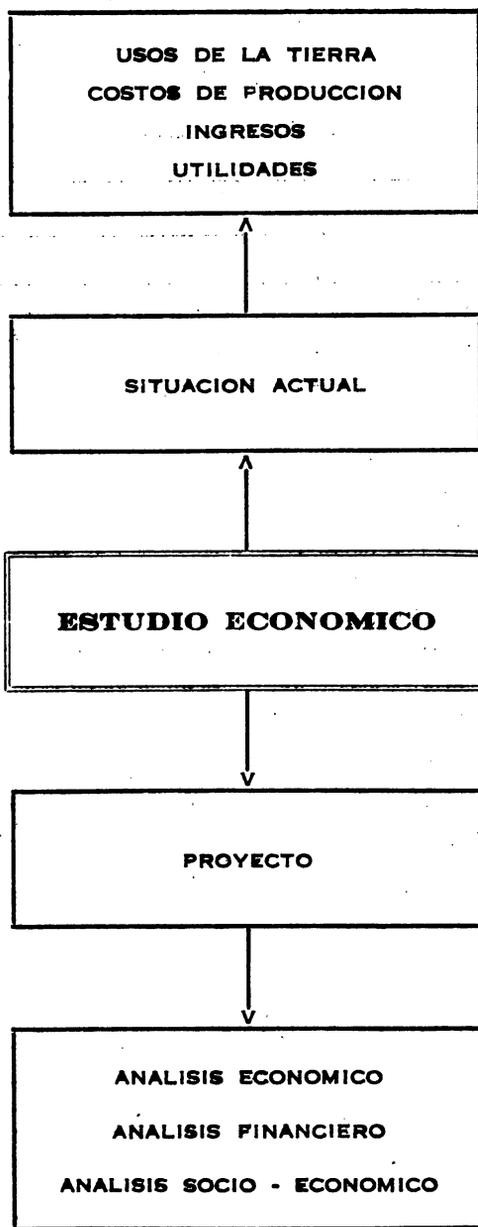


Fig. 11

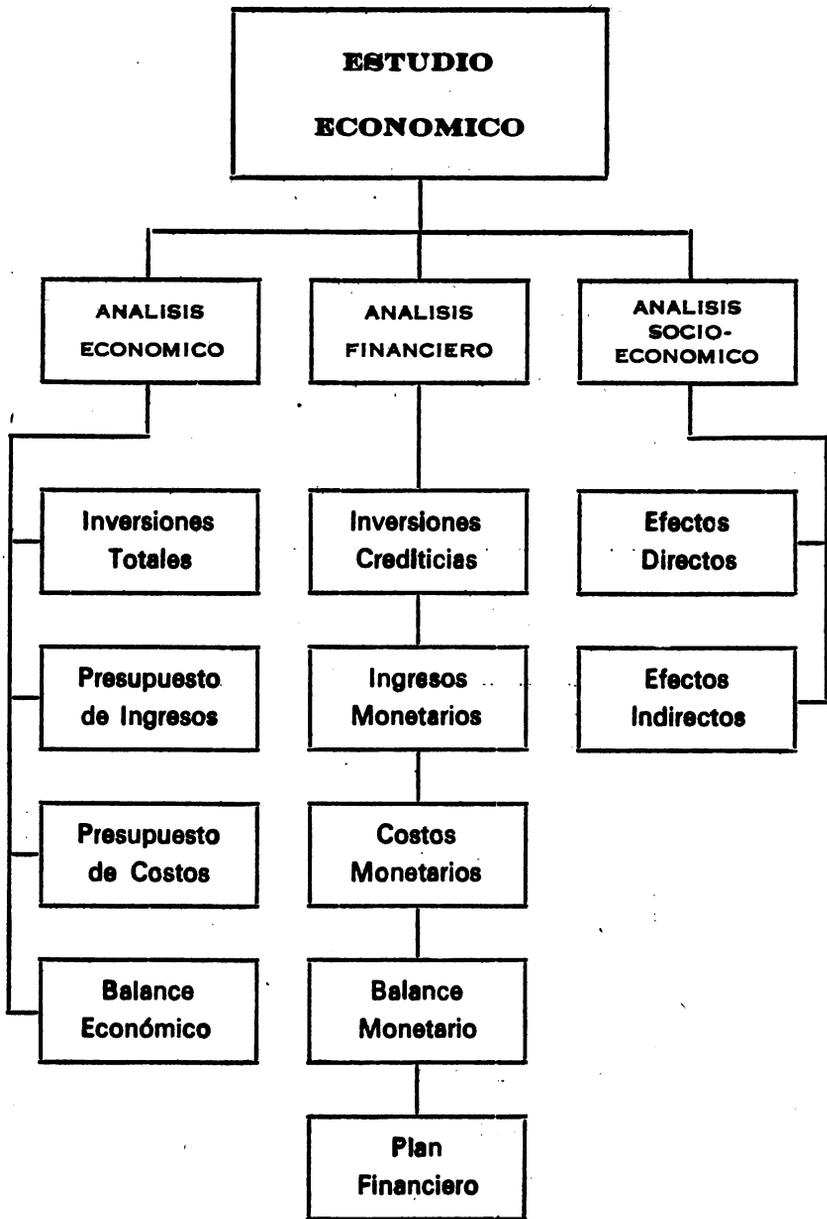


Fig. 12

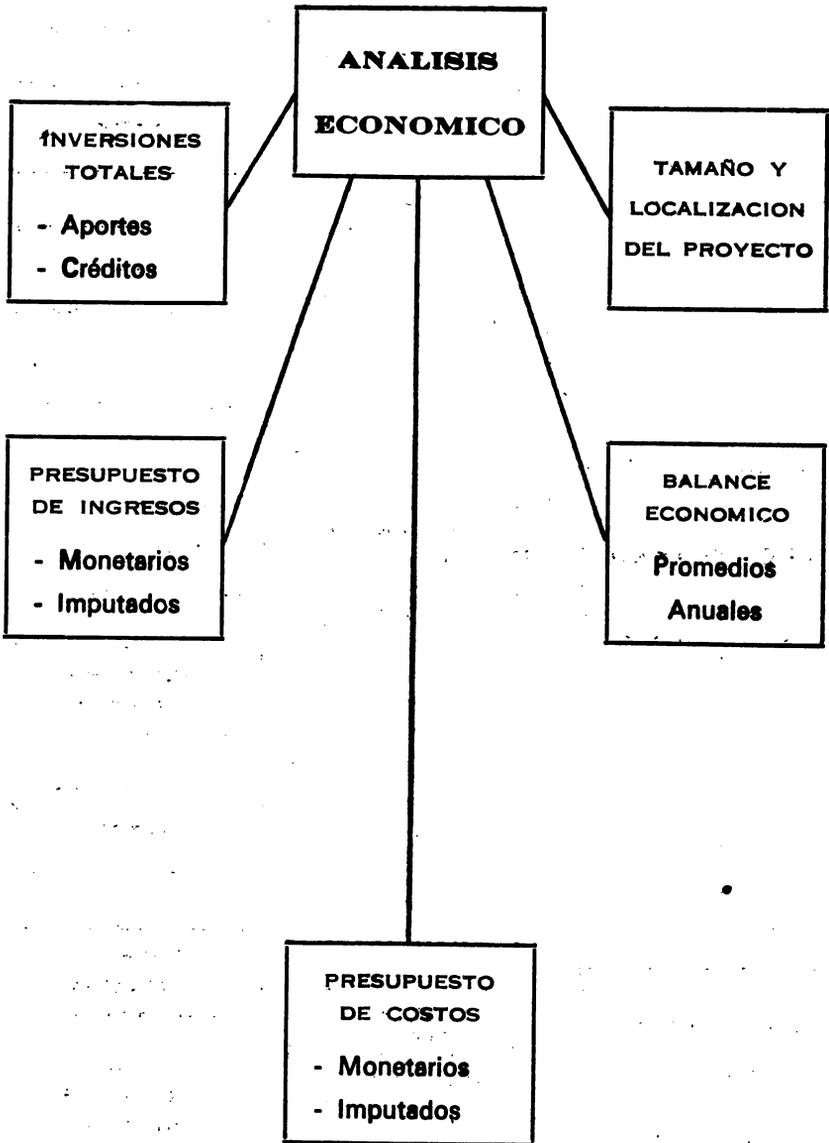


Fig. 13

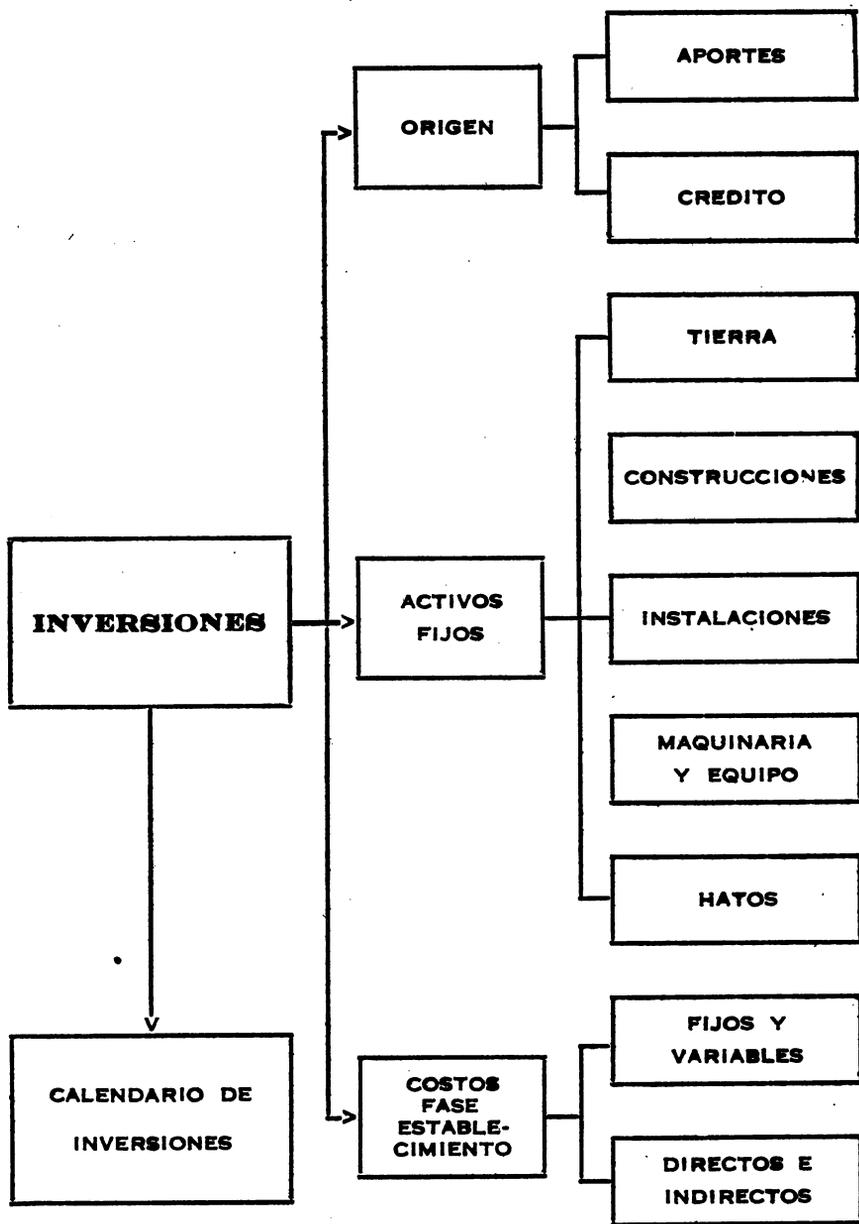


Fig. 14

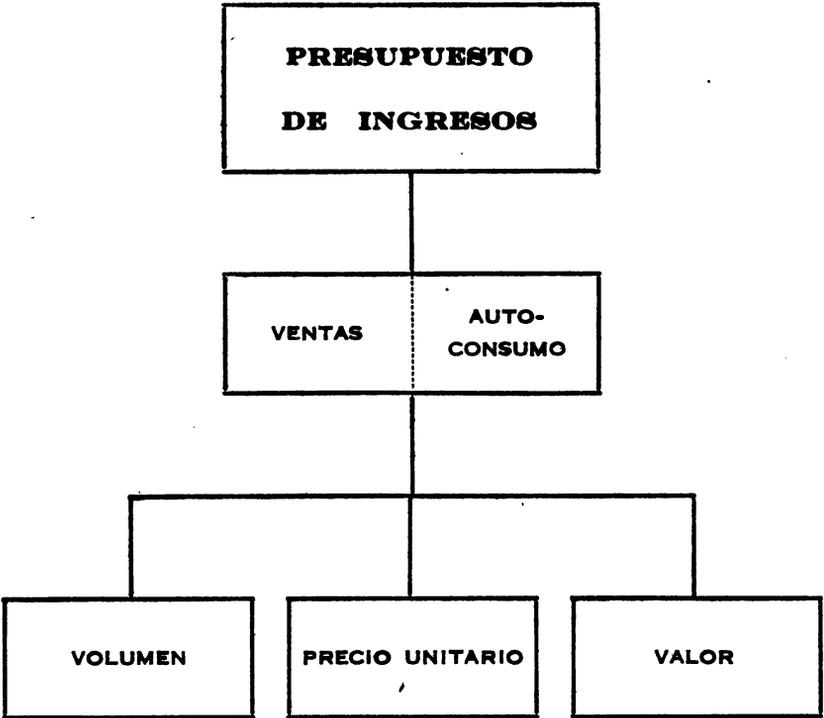


Fig. 15

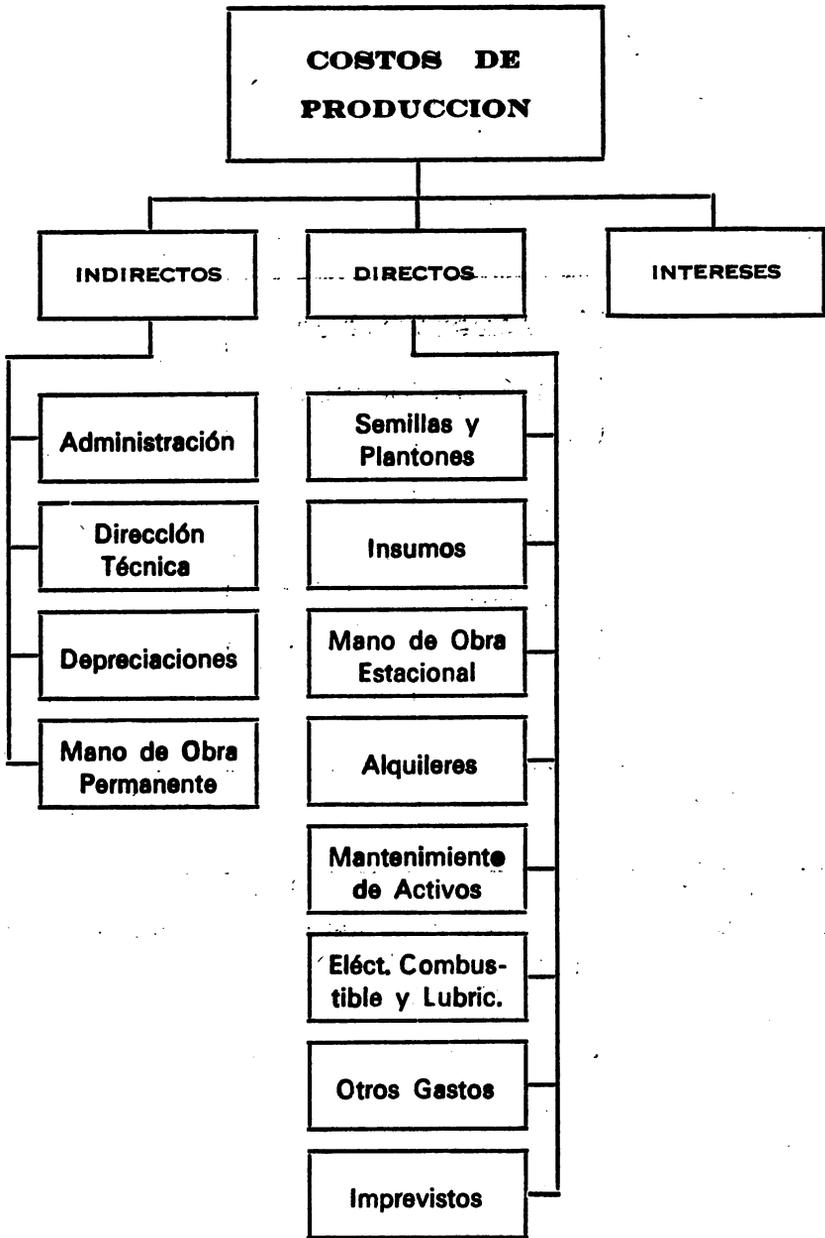
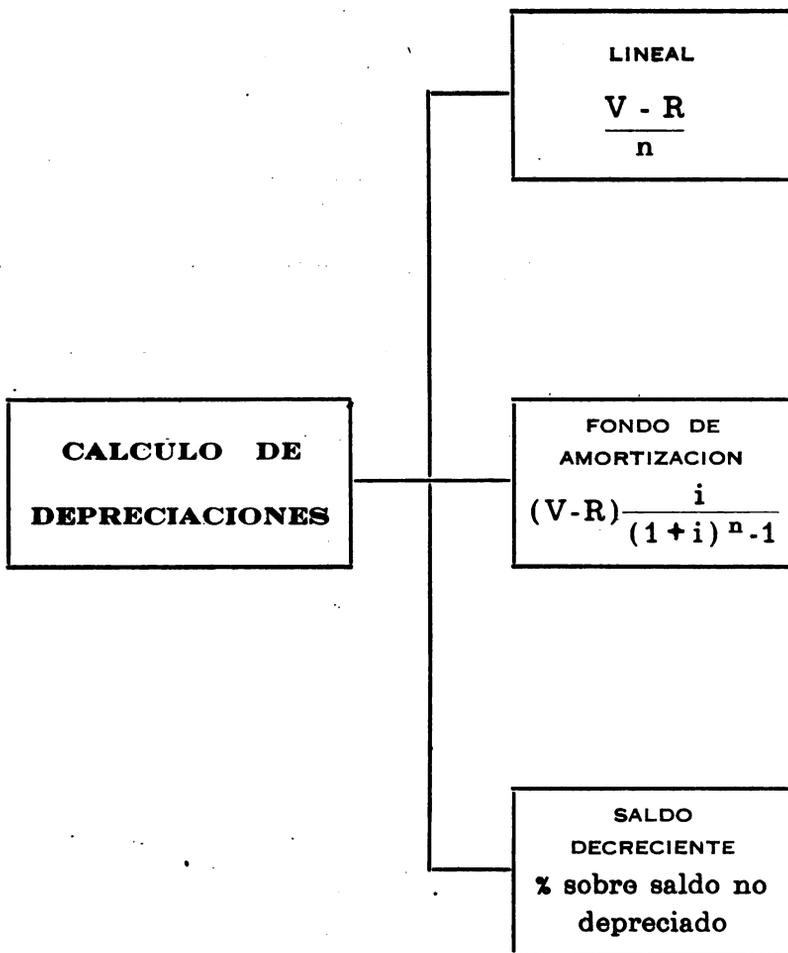


Fig. 16



NOTA

V = Valor del bien

R = Valor rescate

n = Años vida útil

i = Tasa de interés

Fig. 17

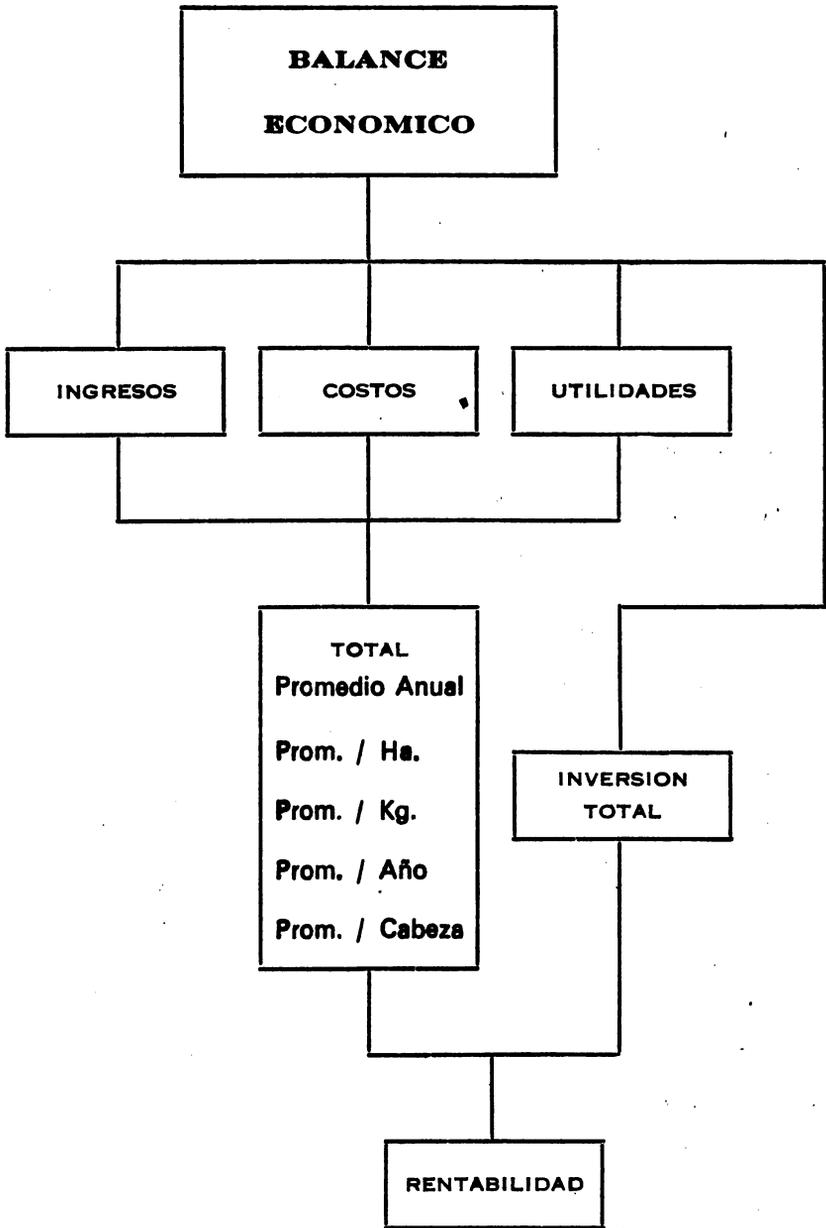


Fig. 18

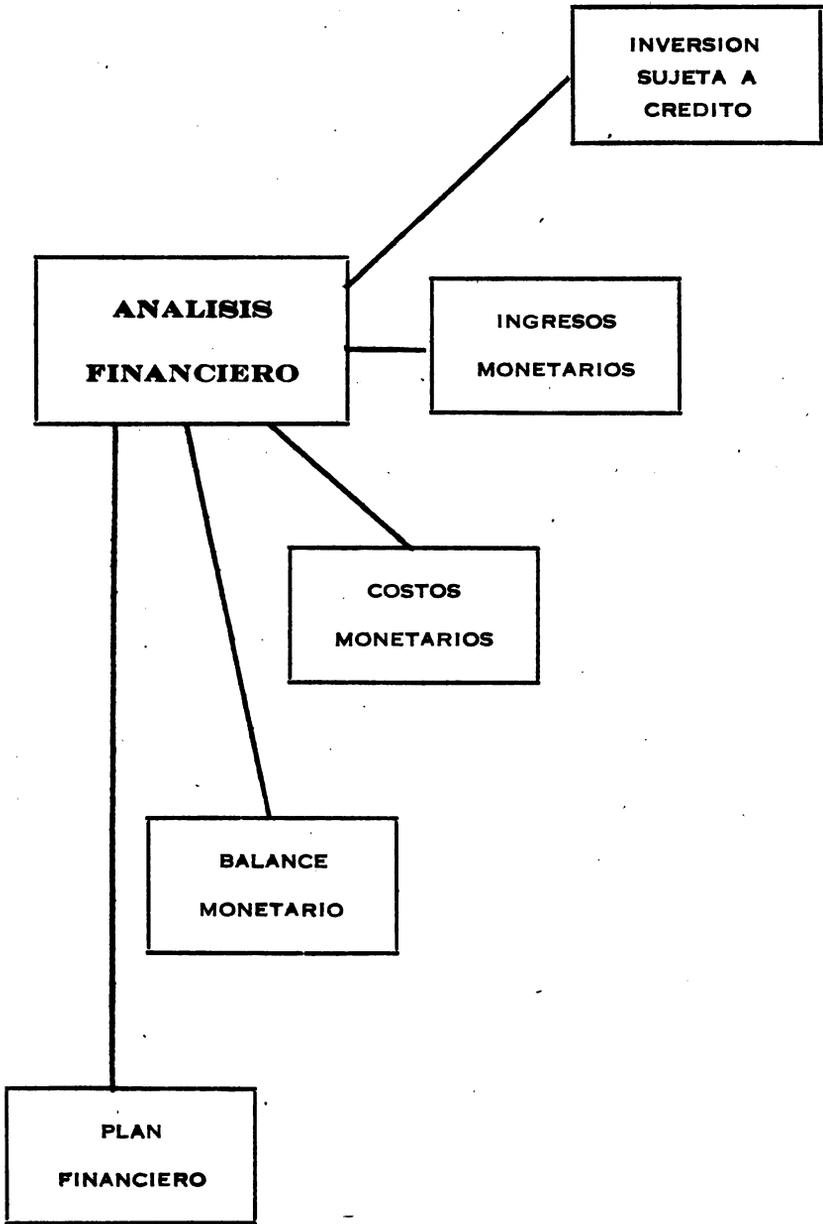


Fig. 19

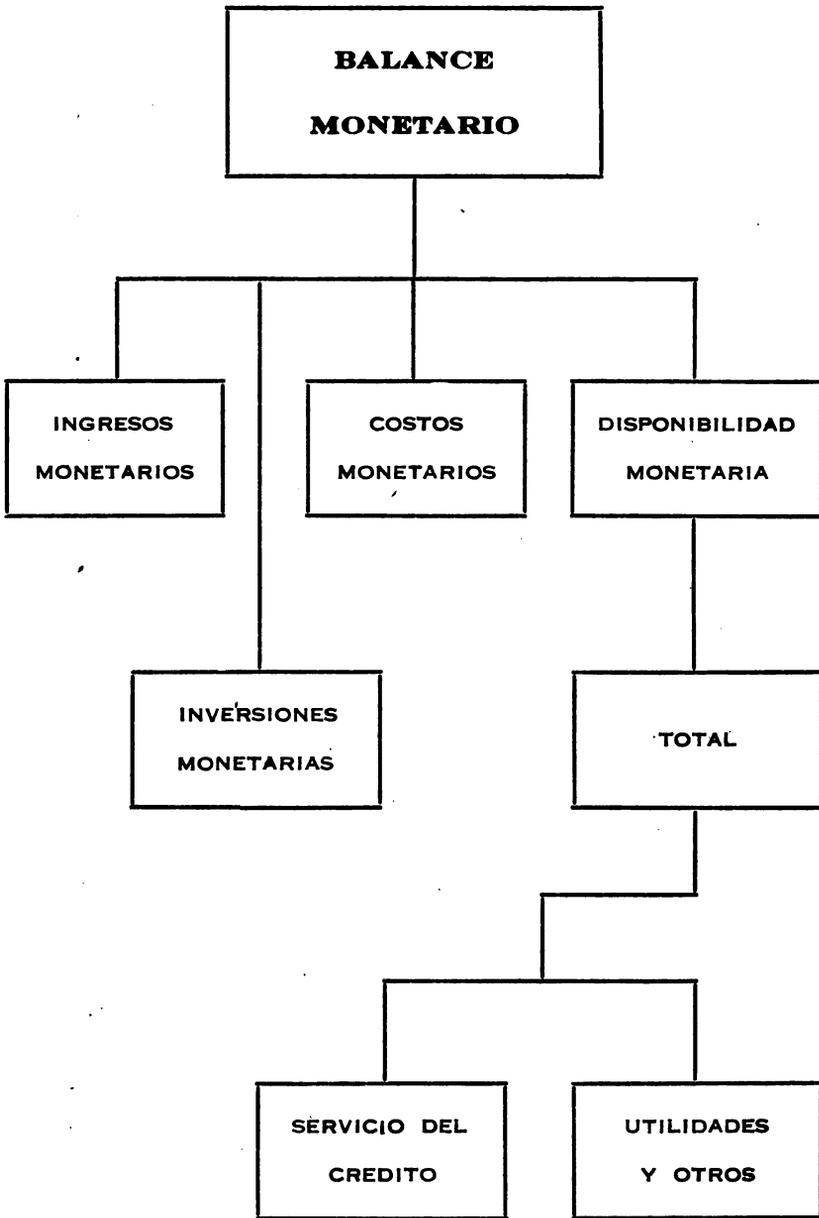


Fig. 20

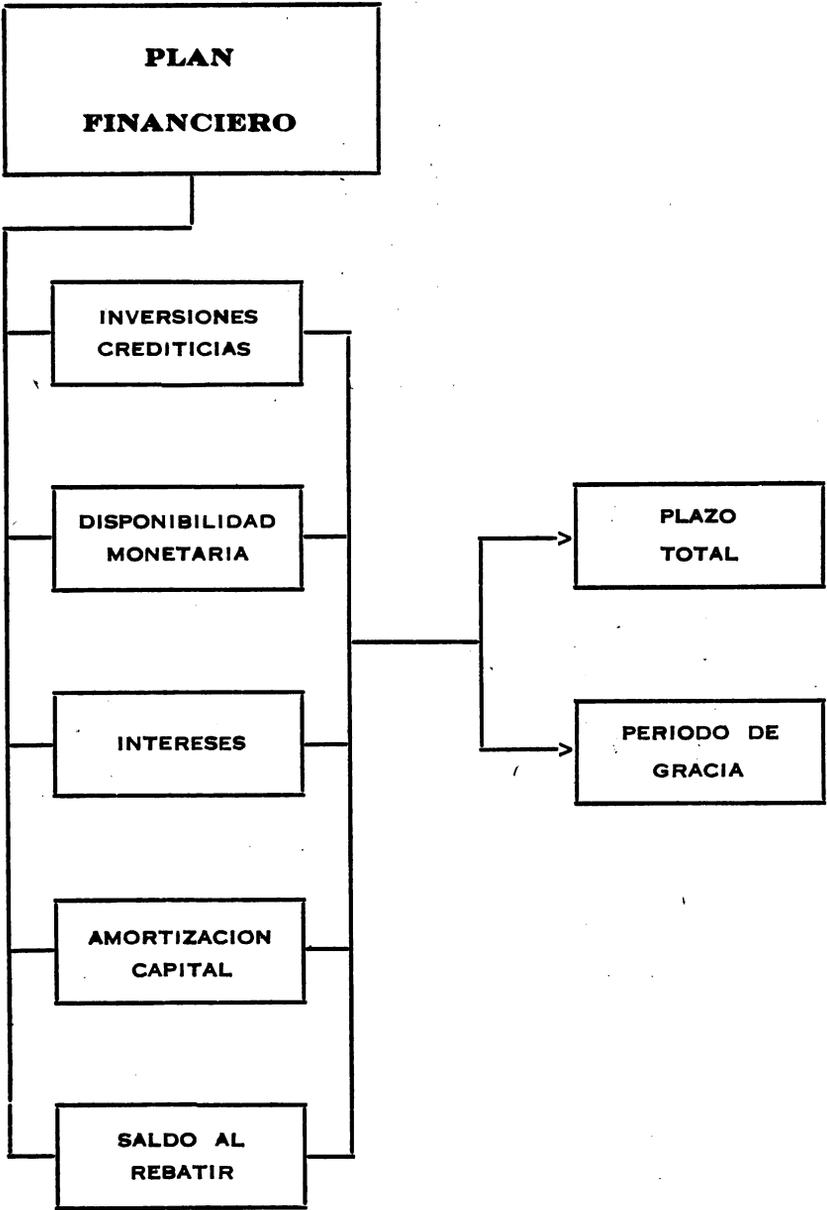


Fig. 21

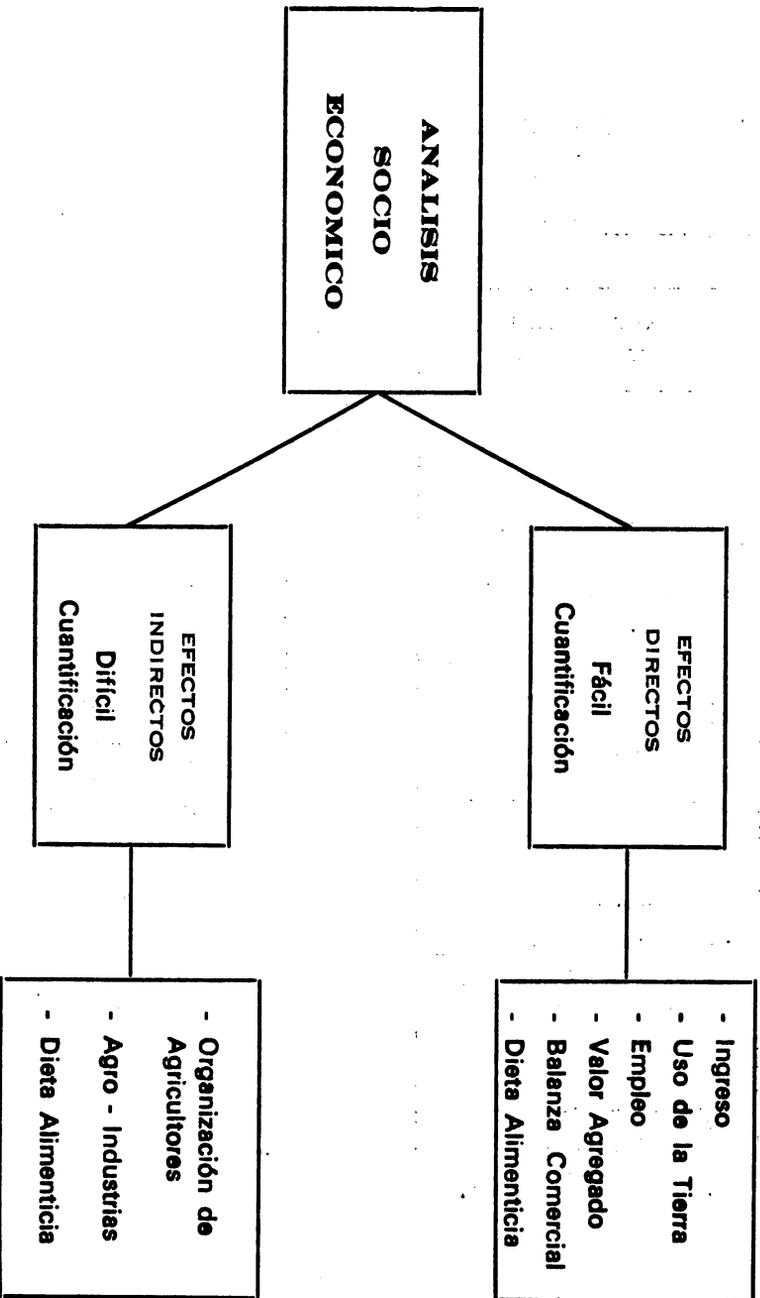


Fig. 22

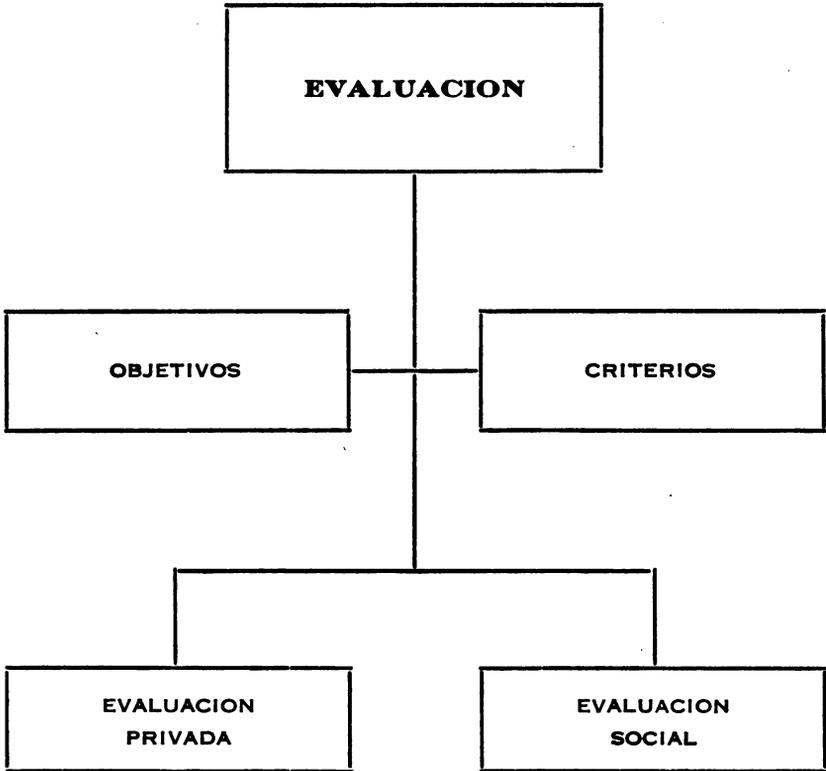


Fig. 23

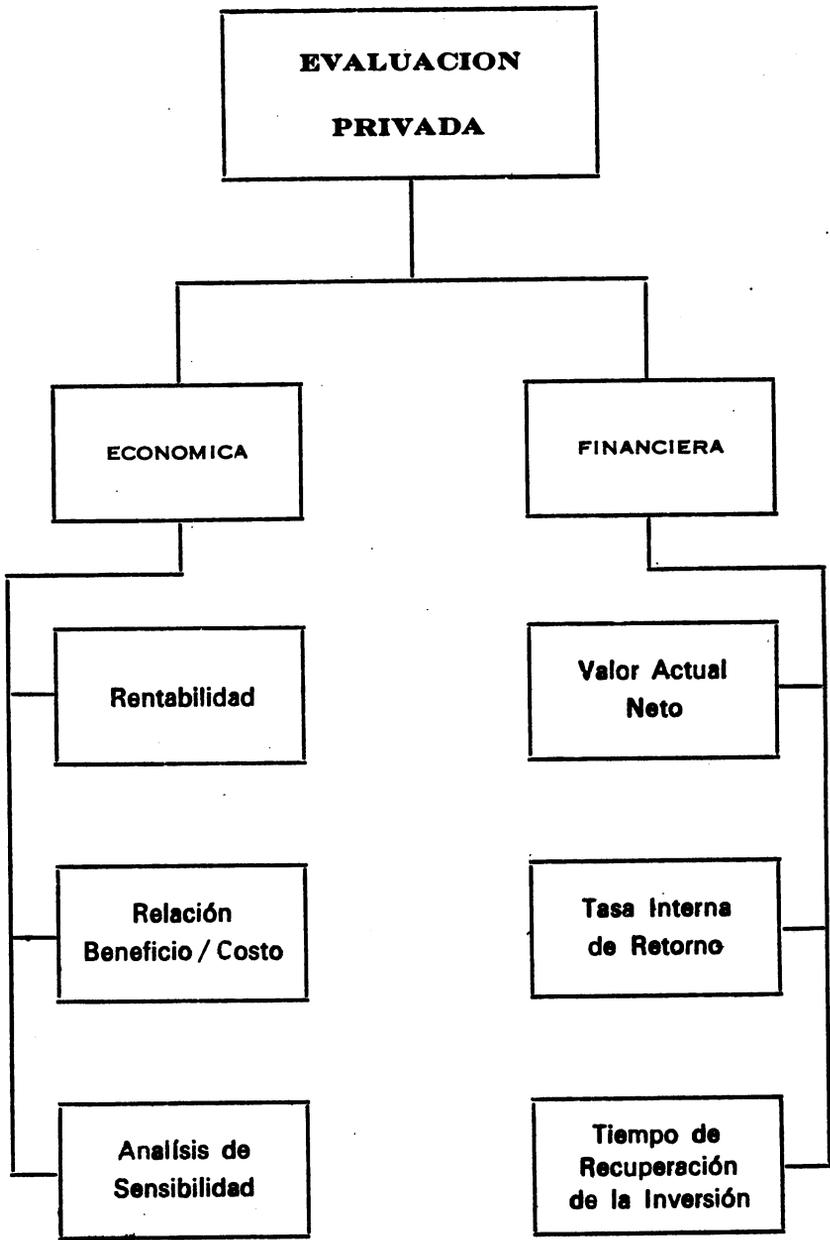


Fig. 24

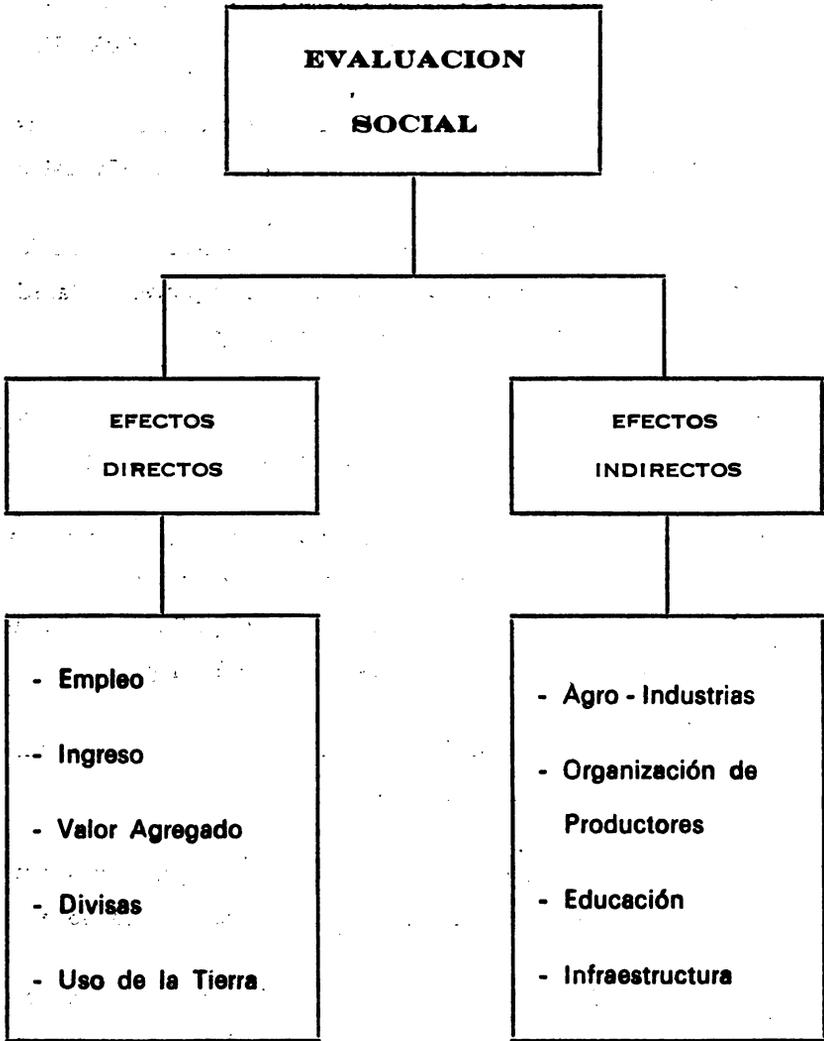


Fig. 25

BIBLIOGRAFIA

1. BAKAKIS, FOTIOS. Primera aproximación en la evaluación de proyectos específicos de cítricos y cacao. Tegucigalpa, FAO, 1971.
2. GITTINGER, J. PRICE. Análisis económico de proyectos agrícolas. Madrid, Instituto de Desarrollo Económico, BIRF, 1974. 241 p.
3. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL. Guía para la presentación de proyectos. 4a. ed. México, ILPES y Siglo Veintiuno, 1976. 230 p.
4. INFANTE, ARTURO. Evaluación económica de proyectos de inversión. 3a. ed. Cali, Colombia, Banco Popular, 1977. 237 p.
5. MC GAUGHEY, STEPHEN. La evaluación económica y financiera de proyectos de inversión. Oficina Sectorial de Planificación Agraria del Perú, Misión de las Universidades de Iowa. Publicación N° 35. Informe 107-72-DPR-OSPA. 1972. 41 p.
6. NACIONES UNIDAS. Manual de proyectos de desarrollo económico. México, NU y CEPAL, 1958.
7. RAMOS CHORRO, JULIO. Metodología para la preparación y evaluación de proyectos agropecuarios. El Salvador, 1973. 76 p.
8. THIEME, ALFRED. Observaciones sobre la evaluación de proyectos agrícolas. Washington, D. C., Revista del Banco Interamericano de Desarrollo, 1971.

FECHA DE DEVOLUCION

17 NOV 1982

IICA

EID

613 Proyectos Agrícolas

Autor

Metodología para su

Título

Formulación y Evaluación

Fecha

Devolución

Nombre del solicitante

17 NOV 1982

María Auri.

30 OCT 1988

Biblioteca ICAP.

18 ENE 1992

Luis Anspren

